

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. ⁷
G02F 1/136

(11) 공개번호 특2002-0026193
(43) 공개일자 2002년04월06일

(21) 출원번호	10-2001-7016344		
(22) 출원일자	2001년12월20일		
번역문 제출일자	2001년12월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2001/03360	(87) 국제공개번호	WO 2001/82273
(86) 국제출원출원일자	2001년04월19일	(87) 국제공개일자	2001년11월01일

(81) 지정국	국내특허 : 중국, 일본, 대한민국, 미국,		
(30) 우선권주장	JP-P-2000-0012	2000년04월21일	일본 (JP)
	1452		
(71) 출원인	세이코 엡슨 가부시키키가이샤 구사마 사부로 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1		
(72) 발명자	구라시나히사키 일본나가노켄스와시오와3초메3반5고세이코엡슨가부시키키가이샤내		
(74) 대리인	김창세		

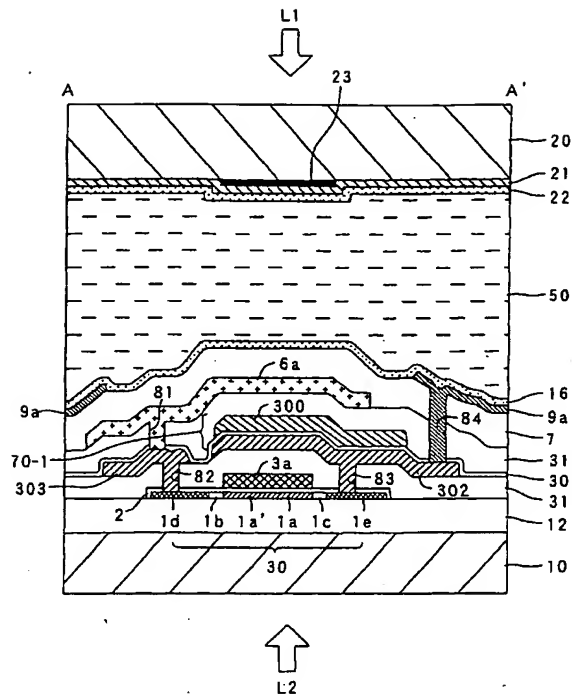
심사청구 : 있음

(54) 전기 광학 장치

요약

전기 광학 장치는, TFT 어레이 기판(10)상에, 화소 전극(9a)과, 화소 전극을 스위칭 제어하는 TFT(30)와, 이 TFT에 접속된 주사선(3a) 및 데이터선(6a)을 구비한다. 주사선상에 층간 절연막을 개재하여 용량 전극(302) 및 용량선(300)이 적층되는 것에 의해, 평면적으로 보아 주사선에 접치는 영역에 축적 용량(70)이 구축된다. 이것에 의해, 화소 개구율을 높이는 동시에 축적 용량의 증대를 도모하고, 크로스토크나 고스트를 저감하여 고품위의 화상 표시를 행한다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 액티브 매트릭스 구동 방식의 전기 광학 장치의 기술 분야에 관한 것으로, 특히 화소 전극에 대하여 축적 용량을 추가하기 위한 용량 전극 및 용량선과, 화소 스위칭용 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 'TFT'라고 함)를 기판상의 적층 구조중에 구비한 형식의 전기 광학 장치의 기술 분야에 관한 것이다.

배경기술

TFT 구동에 의한 액티브 매트릭스 구동 방식의 전기 광학 장치에 있어서는, TFT의 게이트 전극에 주사선을 거쳐서 주사 신호가 공급되면, TFT은 온 상태로 되고, 반도체층의 소스 영역에 데이터선을 거쳐서 공급되는 화상 신호가 해당 TFT의 소스-드레인 사이를 거쳐서 화소 전극에 공급된다. 이러한 화상 신호의 공급은, 각 TFT을 거쳐서 화소 전극마다 매우 단시간밖에 행하여지지 않기 때문에, TFT를 거쳐서 공급되는 화상 신호의 천압을 이 온 상태로 된 시간보다도 훨씬 장시간에 걸쳐 유지하기 위해 각 화소 전극에는 (액정 용량 등과 병렬로) 축적 용량이 추가되는 것이 일반적이다.

관계되는 축적 용량은, 일반적으로 화소 전극에 접속된 TFT의 드레인 영역을 구성하는 도전성 폴리실리콘막 등으로부터 연장되어 화소 전극 전위로 되는 용량 전극과, 이 용량 전극에 유전체막을 개재하여 대향 배치된 전극 부분을 포함하여 소정 전위로 되는 용량선을 구비하여 구성되어 있다. 그리고, 이러한 용량선은 주사선과 동일 도전막(예컨대, 도전성의 폴리실리콘막)으로 구성되어 주사선에 평행하고 가로로 나란하게 배선되는 것이 일반적이다.

발명의 개시

이러한 종류의 전기 광학 장치에 있어서는, 표시 화상의 고품위화라는 일반적인 요청이 강하고, 이 때문에 화소 피치를 미세화하면서 화소 개구율을 높이는(즉, 각 화소에 있어서, 표시광이 투과하지 않은 각 화소에 있어서의 비개구 영역에 대해 표시광이 투과하는 개구 영역을 넓히는) 것이 중요해진다.

그러나, 화상 표시 영역내에서 주사선과 용량선이 가로로 나란하게 배선된 전술한 배경기술에 따르면, 이와 같이 미세 피치인 화소의 고개구율화에 따른 주사선이나 용량선이 배선 가능한 각 화소의 비개구 영역은 좁게 된다. 이 때문에, 화소 피치의 미세화가 진행될수록 충분한 크기의 축적 용량을 만들어 넣는 것이나, 주사선이나 용량선에 충분한 도전성을 부여하는 것이 곤란하게 된다고 하는 문제점이 있다. 그리고, 충분한 축적 용량이 얻어지거나, 주사선이나 용량선에 충분한 도전성이 얻어지지 않거나 하면, 최종적으로는 표시 화상중에 있어서의 크로스토크나 고스트가 증대하여 화질이 열화된다고 하는 문제점이 발생한다. 즉, 미세 피치인 화소의 고개구율화에 따라 이러한 화질 열화가 현재화(顯在化)하게 된다고 하는 화질 향상 때문에 해결 곤란한 문제점이 있다.

본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 화소 개구율을 높이는 동시에 축적 용량의 증대를 도모(또는 축적 용량의 감소를 억제)할 수 있어, 크로스토크나 고스트가 저감되어 있고, 고품위의 화상 표시가 가능한 전기 광학 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 전기 광학 장치는, 상기 과제를 해결하기 위해서, 기판상에, 서로 교차하는 주사선 및 데이터선과, 해당 주사선 및 데이터선에 접속된 박막 트랜지스터와, 해당 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극과, 상기 화소 전극에 접속되어 화소 전극 전위로 되는 화소 전위측 용량 전극과 해당 화소 전위측 용량 전극에 유전체막을 개재하여 대향 배치된 소정 전위로 되는 고정 전위측 용량 전극을 포함하되, 상기 주사선에 대하여 적층 형성된 축적 용량을 구비한다.

본 발명의 전기 광학 장치에 따르면, 축적 용량은 주사선에 대해 (예컨대, 중간 절연막을 개재하여) 적층 형성되어 있고, 화소 전극에 접속되어 화소 전극 전위로 되는 화소 전위측 용량 전극과 해당 화소 전위측 용량 전극에 유전체막을 개재하여 대향 배치된 소정 전위로 되는 고정 전위측 용량 전극을 포함한다. 따라서, 기판상에서 평면적으로 보아 주사선에 접치는 영역에 형성된 화소 전위측 용량 전극과, 이것에 대향 배치된 고정 전위측 용량 전극을 이용하여 해당 주사선에 접치는 영역에 축적 용량을 구축하는 것이 가능해진다. 이 때, 전술한 배경기술과 같이 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 해당 가로로 나란하게 배선된 주사선 및 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)의 존재에 의해 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 된다. 즉, 기판상에서 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)을 주사선에 입체적으로 겹치게 형성하는 것에 의해, 각 화소의 개구 영역을 넓히면서 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)이 배치 가능한 영역을 넓히는 것에 의해, 상대적으로 축적 용량을 증대시키는 것이 가능해진다. 따라서, 충분한 선폭을 확보하는 것에 의해 주사선이나 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)에 충분한 도전성을 부여하는 것이 가능해져, 특히 미세 피치인 화소의 고개구율화를 도모하면서, 표시 화상중에 있어서의 크로스토크나 고스트를 저감시켜 화질을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 전기 광학 장치의 일 형태에서는, 상기 박막 트랜지스터는 상기 주사선의 일부로 이루어지는 게이트 전극이 채널 영역의 상측에 위치한다.

이 형태에 따르면, 기판상에서 축적 용량이 적층 형성된 주사선을 갖는, 소위 탑 게이트형의 박막 트랜지스터(top gate thin-film transistor)가 얻어진다.

또는 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 박막 트랜지스터는 상기 주사선의 일부로 이루어지는 게이트 전극이 채널 영역의 하측에 위치한다.

이 형태에 따르면, 기판상에서 축적 용량이 적층 형성된 주사선을 갖는, 소위 보텀 게이트형의 박막 트랜지스터(bottom gate thin-film transistor)가 얻어진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 주사선과 동일한 도전층으로 이루어진다.

이 형태에 따르면, 예컨대 도전성의 폴리실리콘막, 금속 혹은 합금막 등으로 이루어지는 직선 형상 또는 빗살 형상의 주사선중 각 박막 트랜지스터의 게이트 절연막상에 배치된 부분이 게이트 전극으로서 기능한다.

또는 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 주사선과는 다른 도전층으로 이루어진다.

이 형태에 따르면, 예컨대 도전성의 폴리실리콘막, 금속 혹은 합금막 등으로 이루어지는 직선 형상의 주사선에 직접 또는 콘택트 홀을 거쳐서 접속된 섬(島) 형상의 게이트 전극이 각 박막 트랜지스터의 게이트 절연막상에 배치된다. 관계되는 게이트 전극의 구체적 재질은, 예컨대 도전성의 폴리실리콘막, 금속 혹은 합금막 등이다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 주사선의 상측에 위치한다.

이 형태에 따르면, 주사선의 상측에 접치는 비개구 영역을 이용하여 축적 용량을 만들어 넣은 영역이 넓혀진다.

또는 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 주사선의 하측에 위치한다.

이 형태에 따르면, 주사선의 하측에 접치는 비개구 영역을 이용하여 축적 용량을 만들어 넣은 영역이 넓혀진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 데이터선의 상측의 층간 위치에 있다.

이 형태에 따르면, 기판상에서 데이터선보다도 상측의 층간 위치에 있고 또한 주사선에 접치는 비개구 영역을 이용하여 축적 용량을 만들어 넣은 영역이 넓혀진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 데이터선과 상기 주사선 사이의 층간 위치에 있다.

이 형태에 따르면, 기판상에서 데이터선과 주사선 사이의 층간 위치에 있고 또한 주사선에 접치는 비개구 영역을 이용하여 축적 용량을 만들어 넣은 영역이 넓혀진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 고정 전위측 용량 전극 및 상기 화소 전위측 용량 전극의 한쪽은 상기 데이터선과 동일한 도전층으로 이루어진다.

이 형태에 따르면, 예컨대 Al(알루미늄)막 등으로 이루어지는 데이터선과 동일한 도전층으로 이루어지는 용량 전극을 갖는 축적 용량을 주사선에 접치는 비개구 영역에 구축할 수 있다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극의 상측에 있다.

이 형태에 따르면, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극의 상측에 있기 때문에, 화소 전극 및 박막 트랜지스터중의 한쪽과 화소 전위측 용량 전극을 콘택트 홀 등을 거쳐서 비교적 간단히 전기적으로 접속할 수 있다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극의 하측에 있다.

이 형태에 따르면, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극의 하측에 있기 때문에, 화소 전극 및 박막 트랜지스터층의 다른쪽과 화소 전위측 용량 전극을, 콘택트 홀 등을 거쳐서 비교적 간단히 전기적으로 접속할 수 있다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전극의 층간 위치는 상기 기판상에서의 상기 주사선의 상측에 있다.

이 형태에 따르면, 예컨대 기판상의 적층 구조에 있어서의 최상층 부근에 위치하는 화소 전극을 그 아래쪽의 층간 위치에 만들어 넣은 박막 트랜지스터에 의해 스위칭 제어하는 구성이 얻어진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전극의 층간 위치는 상기 기판상에서의 상기 주사선의 하측에 있다.

이 형태에 따르면, 예컨대 기판상의 적층 구조에 있어서의 최하층 부근에 위치하는 화소 전극을 그 위쪽의 층간 위치에 만들어 넣은 박막 트랜지스터에 의해 스위칭 제어하는 구성이 얻어진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 축적 용량은 상기 주사선에 부가하여 상기 데이터선에 대해서 적층 형성되어 있다.

이 형태에 따르면, 기판상에서 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)을 주사선뿐만 아니라 데이터선에도 입체적으로 겹치게 형성하는 것에 의해 각 화소의 개구 영역을 넓히면서 고정 전위측 용량 전극(혹은 용량선)이 배치 가능한 영역을 넓히는 것에 의해, 더한층 축적 용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 고정 전위측 용량 전극에 접속되어 있고, 상기 기판상에서 스트라이프 형상 또는 격자 형상으로 배선되며, 화상 표시 영역 밖에서 소정 전위로 떨어지는 용량선을 더 구비한다.

이 형태에 따르면, 화상 표시 영역내에서 축적 용량을 구성하는 고정 전위측 용량 전극은 기판상에서 스트라이프 형상 또는 격자 형상으로 배선된 용량선을 거쳐서 화상 표시 영역 밖에서 소정 전위로 떨어뜨려진다. 따라서, 화상 표시 영역 밖의 주변 영역에 있는 주변 회로나 구동 회로용의 정전위선 혹은 정전위선을 이용하여, 화상 표시 영역 내에 배치되는 고정 전위측 용량 전극을 비교적 간단하고 또한 확실히 소정 전위로 할 수 있다.

이 형태에서는, 상기 용량선은 상기 고정 전위측 용량 전극과 동일한 도전층으로 이루어지더라도 무방하다.

이와 같이 구성하면, 예컨대 고용점 금속막, 폴리실리콘막 등으로 이루어지고 또한 주사선에 겹쳐 연장되는 용량선중, 각 축적 용량을 구성하는 유전체막상에 위치하는 부분이 각기 고정 전위측 용량 전극으로서 기능한다.

또는 이 형태에서는, 상기 용량선은 상기 고정 전위측 용량 전극과는 다른 도전층으로 이루어지더라도 무방하다.

이와 같이 구성하면, 예컨대 고용점 금속막, 폴리실리콘막 등으로 이루어지고 또한 주사선에 겹쳐 연장되는 용량선에 직접 또는 콘택트 홀을 거쳐서 접속된 섬 형상의 고정 전위측 용량 전극이 각 축적 용량의 유전체막상에 배치된다. 관계되는 고정 전위측 용량 전극의 구체적 재질은, 예컨대 고용점 금속막, 폴리실리콘막 등이다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 박막 트랜지스터와 상기 화소 전극 사이에 개재하는 섬 형상의 도전막이다.

이 형태에 따르면, 섬 형상의 도전막으로 이루어지는 화소 전위측 용량 전극을 박막 트랜지스터와 화소 전극 사이를 중계 접속하는 중간 도전층(혹은 배리어층)으로서도 기능한다.

이 형태에서는, 상기 박막 트랜지스터와 상기 섬 형상의 도전막의 접속부는 상기 데이터선에 대응하는 영역에 형성되더라도 무방하고, 상기 화소 전극과 상기 섬 형상의 도전막의 접속부는 상기 데이터선에 대응하는 영역에 형성되더라도 무방하며, 또는 상기 화소 전극과 상기 섬 형상의 도전막의 접속부는 상기 주사선에 대응하는 영역에 형성되더라도 무방하다.

이와 같이 구성하면, 섬 형상의 도전막의 접속부를 주사선 또는 데이터선에 겹치는 각 화소의 비개구 영역 내에 위치시킬 수 있어, 해당 접속부에 의해 개구 영역을 좁히지 않아도 된다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 고정 전위층 용량 전극은 상기 주사선과 상기 화소 전위층 용량 전극 사이에 적층되어 있다.

이 형태에 따르면, 화소 전극 전위로 되는 화소 전위층 용량 전극과 주사선 사이에는 소정 전위로 되는 고정 전위층 용량 전극이 적층되어 있기 때문에, 화소 전위층 용량 전극에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 주사선에 악영향을 미치게 하는 것(또, 주사선에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 화소 전위층 용량 전극에 악영향을 미치게 하는 것)은 없어져, 해당 축적 용량을 주사선에 겹쳐 구축하는 구조의 채용에 의한 화질 열화를 저감할 수 있기 때문에 유리하다.

또는 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위층 용량 전극은 상기 고정 전위층 용량 전극보다도 상기 주사선에 가까운 측에 적층되어 있다.

이 형태에 따르면, 화상 신호에 따라 전위 변동하는 화소 전위층 용량 전극은 주사선에 가까운 측에 위치하지만, 화소 전위층 용량 전극 및 주사선 사이에 개재하는 층간 절연막의 막 두께를 일정값 이상으로 두껍게 설정하면 양자간에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 실질적인 의미로 저감 가능해진다. 즉, 이 경우에는, 실험적, 경험적 혹은 시뮬레이션 등에 따라서 양자간의 용량 커플링을 장치 사양상 무시할 수 있을 정도로 작게 하도록 양자간의 층간 절연막의 두께를 설정하면 된다.

또한, 이러한 고정 전위층 용량 전극으로서는, 도전성의 투명막(폴리실리콘막 등)으로 별도 형성하더라도 무방하고, 각 화소의 개구 영역을 규정하기 위한 내장 차광막(고유점 금속막 등)을 이용하더라도 무방하다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 고정 전위층 용량 전극은 상기 데이터선과 상기 화소 전위층 용량 전극 사이에 적층되어 있다.

이 형태에 따르면, 화소 전극 전위로 되는 화소 전위층 용량 전극과 데이터선 사이에는 소정 전위로 되는 고정 전위층 용량 전극이 적층되어 있기 때문에, 화소 전위층 용량 전극에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 데이터선에 악영향을 미치게 하는 것(또, 데이터선에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 화소 전위층 용량 전극에 악영향을 미치게 하는 것)은 없어져, 해당 축적 용량을 데이터선에 겹쳐 구축하는 구조의 채용에 의한 화질 열화를 저감할 수 있기 때문에 유리하다. 더구나, 이 형태에 따르면, 주사선에 겹치는 영역뿐만 아니라 데이터선에 겹치는 영역에도 축적 용량을 적층 형성하기 때문에, 축적 용량의 더한층의 증대를 도모할 수 있다.

또는 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위층 용량 전극은 상기 고정 전위층 용량 전극보다도 상기 데이터선에 가까운 측에 적층되어 있다.

이 형태에 따르면, 화상 신호에 따라 전위 변동하는 화소 전위층 용량 전극은 데이터선에 가까운 측에 위치하지만, 화소

전위측 용량 전극 및 데이터선 사이에 개재하는 중간 절연막의 막 두께를 일정값 이상으로 두껍게 설정하면 양자 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 실질적인 의미로 저감 가능해진다. 즉, 이 경우에는, 실험적, 경험적 혹은 시뮬레이션 등에 따라서 양자 사이의 용량 커플링을 장치 사양상 무시할 수 있을 정도로 작게 하도록 양자 사이의 중간 절연막의 두께를 설정하면 무방하다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 고정 전위측 용량 전극은, 상기 기판상에서 주사선에 따른 영역에서 상기 주사선과 상기 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층된 부분을 포함하고, 상기 기판상에서 데이터선에 따른 영역에서 상기 데이터선과 상기 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층된 부분을 포함한다.

이 형태에 따르면, 기판상에서 주사선에 따른 영역에 있어서는 소정 전위로 되는 고정 전위측 용량 전극 부분이 주사선과 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층되어 있기 때문에, 이 영역에 있어서는 주사선 및 화소 전위측 용량 전극 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 저감할 수 있다. 동시에, 기판상에서 데이터선에 따른 영역에 있어서는 소정 전위로 되는 고정 전위측 용량 전극 부분이 데이터선과 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층되어 있기 때문에, 이 영역에 있어서는 데이터선 및 화소 전위측 용량 전극 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 저감할 수 있다.

이 형태에서는, 상기 주사선에 따른 영역에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극이 상기 유전체막을 개재하여 적층된 제 1 및 제 2 도전막중의 한쪽으로 구성되어 있고 또한 상기 고정 전위측 용량 전극이 상기 제 1 및 제 2 도전막중의 다른쪽으로 구성되어 있으며, 또한 상기 데이터선에 따른 영역에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극이 상기 제 1 및 제 2 도전막중의 다른쪽으로 구성되어 있고 또한 상기 고정 전위측 용량 전극이 상기 제 1 및 제 2 도전막의 한쪽으로 구성되더라도 무방하다.

이와 같이 구성하면, 주사선에 따른 영역에서는 주사선 및 화소 전위측 용량 전극 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 저감할 수 있는 동시에, 데이터선에 따른 영역에서는 데이터선 및 화소 전위측 용량 전극 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 저감할 수 있는 구성이 비교적 간단하게 얻어진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극 및 상기 고정 전위측 용량 전극의 한쪽은 다른쪽을 상하에서 샌드위치하는 한 쌍의 전극으로 이루어진다.

이 형태에 따르면, 화소 전위측 용량 전극 및 고정 전위측 용량 전극의 한쪽은 다른쪽을 상하에서 샌드위치하는 한 쌍의 전극으로 이루어지기 때문에, 기판상에 있어서의 동일 면적으로 보다 큰 축적 용량을 구축하는 것이 가능해진다.

이 형태에서는, 상기 고정 전위측 용량 전극이 상기 화소 전위측 용량 전극을 상하에서 샌드위치하는 한 쌍의 전극으로 이루어진다.

이 형태에서는, 화소 전극 전위로 되는 화소 전위측 용량 전극은 소정 전위로 되는 고정 전위측 용량 전극을 구성하는 한 쌍의 전극에 의해 상하에서 샌드위치되기 때문에, 화소 전위측 용량 전극에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 다른 주사선이나 데이터선에 악영향을 미치게 하는 것(또, 주사선이나 데이터선에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 화소 전위측 용량 전극에 악영향을 미치게 하는 것)은 없어져, 해당 축적 용량을 주사선에 걸쳐 구축하는 구조의 채용에 의한 화질 열화를 저감할 수 있으므로 유리하다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극 및 상기 고정 전위측 용량 전극중 적어도 한쪽은 차광성을 갖는다.

이 형태에 따르면, 차광성을 갖는 화소 전위층 용량 전극이나 고정 전위층 용량 전극을 이용하여 박막 트랜지스터에 대한 차광을 행하거나, 화소의 개구 영역의 둘레 부근에서의 광 이동을 방지하거나 하는 것이 가능해진다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 고용점 금속을 포함한다. 보다 구체적으로는, 예컨대 Ti(티타늄), Cr(크롬), W(텅스텐), Ta(탄탈륨), Mo(몰리브덴), Pb(납) 등의 고용점 금속중 적어도 하나를 포함하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드, 폴리실리사이드, 이들을 적층한 것 등으로 이루어진다.

이 용량 전극이 차광성을 갖는 형태에서는, 상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은, 상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 상층에 위치하고 또한 각 화소의 개구 영역을 적어도 부분적으로 규정하는 도전성 상층 차광막으로 이루어지도록 구성하더라도 된다.

이와 같이 구성하면, 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극은 각 화소의 개구 영역을 규정하는 도전성 상층 차광막으로 이루어지기(즉, 박막 트랜지스터의 상층에 있는 내장 차광막에 본래의 차광 기능에 부가하여 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극으로서의 기능도 부여하기) 때문에, 관계되는 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극을 형성하기 위해서 전용의 도전막을 적층 구조중에 별도로 추가 형성하는 것과 비교하면, 적층 구조 및 제조 공정을 단순화하는 데에 있어서 대단히 유리하다.

또한, 이러한 상층 차광막은 주사선을 구성하는 도전막과 데이터선을 구성하는 도전막 사이에 적층되더라도 무방하고, 데이터선을 구성하는 도전막과 화소 전극을 구성하는 도전막 사이에 적층되더라도 무방하다.

이 경우에는, 상기 주사선, 상기 데이터선 및 상기 박막 트랜지스터는 상기 기판상에서 평면적으로 보아 상기 상층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성하면, 기판상에 입사한 입사광이 상층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나온 주사선, 데이터선 또는 박막 트랜지스터의 표면에서 반사함으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광이 발생하는 것을 효과적으로 미연에 방지할 수 있다.

또는, 이 용량 전극이 차광성을 갖는 형태에서는, 상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 상기 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮도록 구성하더라도 무방하다.

이와 같이 구성하면, 차광성을 갖는 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극은 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮기 때문에, 채널 영역에 입사광 혹은 회귀광이 입사하여 광전 효과에 의한 광 전류의 발생에 의해 트랜지스터 특성이 변화되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

이 형태에서는, 상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은, 상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 하층에 위치하고 또한 상기 기판측에서 보아 상기 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮는 도전성 하층 차광막으로 이루어진다.

이와 같이 구성하면, 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극은 기판측에서 보아(즉, 박막 트랜지스터의 하층으로부터) 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮는 도전성 하층 차광막으로 이루어지기(즉, 박막 트랜지스터의 하층에 있는 내장 차광막에, 본래의 차광 기능에 부가하여 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극으로서의 기능도 부여하기) 때문에, 관계되는 고정 전위층 용량 전극 또는 화소 전위층 용량 전극을 형성하기 위해 전용의 도전막을 적층 구조중에 별도로 추가 형성하는 것과 비교하면, 적층 구조 및 제조 공정을 단순화하는 데에 있어서 대단히 유리하다.

또한, 이러한 하층 차광막은 기판상에 직접 또는 하지 절연막을 개재하여 적층되어도 무방하다.

이 경우에는, 상기 주사선, 상기 데이터선 및 상기 박막 트랜지스터는 상기 기판상에서 평면적으로 보아 상기 하층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성하면, 이면 반사광이나 복수의 해당 전기 광학 장치를 조합시켜 멀티패널형 프로젝터(multi-panel projector)를 구성하는 경우의 합성 광학계를 통과해 오는 광 등의 회귀광이 하층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나온 주사선, 데이터선 또는 박막 트랜지스터의 표면에서 반사됨으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광이 발생하는 것을 효과적으로 미연에 방지할 수 있다.

또한, 상기와 같이 용량 전극이 차광성을 갖는 형태에서는, 상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 상층에 위치하고 또한 각 화소의 개구 영역을 적어도 부분적으로 규정하는 상층 차광막과, 상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 하층에 위치하고 또한 상기 기판측에서 보아 상기 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮는 하층 차광막을 더 구비하며, 상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 상기 상층 차광막 및 상기 하층 차광막중 한쪽으로 이루어지고, 상기 하층 차광막은 상기 기판상에서 평면적으로 보아 상기 상층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않도록 구성하더라도 무방하다.

이와 같이 구성하면, 각 화소의 개구 영역을 규정하는 도전성의 상층 차광막과, 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 피복하는 하층 차광막을 더 구비하며, 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 상층 차광막 및 하층 차광막중 한쪽으로 이루어지기 때문에, 관계되는 고정 전위측 용량 전극 또는 화소 전위측 용량 전극을 형성하기 위해서 전용의 도전막을 적층 구조중에 별도로 추가 형성하는 것과 비교하면, 적층 구조 및 제조 공정을 단순화하는 데에 있어서 대단히 유리하다. 더구나, 기판상에 입사한 입사광이 상층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나온 하층 차광막에서 반사됨으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광이 발생하는 것을 효과적으로 미연에 방지할 수 있다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 영역을 구성하는 도전막이 연장 형성되어 이루어진다.

이 형태에 따르면, 박막 트랜지스터의 드레인 영역을 구성하는 도전막(예컨대, 도전성 폴리실리콘막)으로부터 연장 형성함으로써, 해당 드레인 영역에 접속된 화소 전극에 있어서의 화소 전극 전위로 되는 화소 전위측 용량 전극을 비교적 간단하게 구축할 수 있다.

본 발명의 전기 광학 장치의 다른 형태에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 화소 전극을 구성하는 도전막이 연장 형성되어 이루어진다.

이 형태에 따르면, 화소 전극을 구성하는 도전막(예컨대, ITO(Indium Tin Oxide)막)으로부터 연장 형성함으로써, 해당 화소 전극에 있어서의 화소 전극 전위로 되는 화소 전위측 용량 전극을 비교적 간단하게 구축할 수 있다.

본 발명의 이러한 작용 및 다른 이득은 다음에 설명하는 실시예로부터 분명해진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1의 전기 광학 장치에 있어서의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상의 복수의 화소에 마련된 각종 소자, 배선 등의 등가 회로,

도 2는 실시예 1의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 서로 인접하는 복수의 화소군의 평면도,

도 3은 도 2의 A-A' 단면도,

도 4는 실시예 2의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 5는 도 4에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 6은 실시예 3의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 7은 도 6에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 8은 도 6의 X-X' 단면도,

도 9는 도 6의 Y-Y' 단면도,

도 10은 도 6의 Z-Z' 단면도,

도 11은 실시예 4의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 12는 도 11에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 13은 실시예 5의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 14는 도 13에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 15는 실시예 6의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 16은 도 15에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 17은 실시예 7의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 18은 도 17에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 19는 실시예 8의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 20은 도 19에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 21은 실시예 9의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 22는 도 21에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 23은 실시예 10의 전기 광학 장치에 있어서의 내장 차광막 및 제 1 차광막을 추출하여 도시하는 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 24는 실시예 11의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 25는 도 24에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 26은 실시예 12의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 27은 도 26에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 28은 실시예 11 및 실시예 12의 변형예를 나타내는 단면도,

도 29는 실시예 13의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 30은 도 29에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 31은 실시예 14의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 32는 도 31에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 33은 실시예 15의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 34는 도 33에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 35는 실시예 16의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 36은 도 35에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 37은 실시예 17의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 38은 도 37에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 39는 실시예 18의 전기 광학 장치에 있어서의 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도,

도 40은 도 39에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 도시하는 도식적인 단면도,

도 41은 각 실시예의 전기 광학 장치에 있어서의 TFT 어레이 기판을 그 위에 형성된 각 구성 요소와 함께 대향 기판측에서 본 평면도,

도 42는 도 41의 H-H' 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하, 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에 대해 실시예마다 순서대로 도면에 근거하여 설명한다. 이하의 각 실시예는 본 발명의 전기 광학 장치를 액정 장치에 적용한 것이다.

(실시예 1)

본 발명의 실시예 1에 있어서의 전기 광학 장치의 구성에 대해 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다. 도 1은 전기 광학 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 화소에 있어서의 각종 소자, 배선 등의 등가 회로이다. 도 2는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 서로 인접하는 복수의 화소군의 평면도이며, 도 3은 도 2의 A-A' 단면도이다. 또한, 도 3에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

도 1에 있어서, 본 실시예에 있어서의 전기 광학 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 화소는 화소 전극(9a)과 해당 화소 전극(9a)을 제어하기 위한 TFT(30)가 형성되어 있고, 화상 신호가 공급되는 데이터선(6a)이 해당 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선(6a)에 기입하는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은 이 순서대로 선 순차적으로 공급하더라도 상관없고, 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)끼리에 대해 그룹마다 공급하도록 하더라도 무방하다. 또한, TFT(30)의 게이트에 주사선(3a)이 전기적으로 접속되어 있고, 소정의 타이밍에서, 주사선(3a)에 펄스적으로 주사 신호 G1, G2, ..., Gm을 이 순서대로 선 순차적으로 인가하도록 구성되어 있다. 화소 전극(9a)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만큼 그 스위칭을 닫는 것에 의해 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn을 소정의 타이밍에서 기입한다. 화소 전극(9a)을 거쳐서 전기 광학 물질의 일례로서 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은 대향 기판(후술함)에 형성된 대향 전극(후술함)과의 사이에서 일정 기간 유지된다. 액정은 인가되는 전압 레벨에 의해 분자 집합의 배열이나 질서가 변화되는 것에 의해 광을 변조하여 계조 표시를 가능하게 한다. 노멀리 화이트 모드이면, 인가된 전압에 따라 입사광에 대한 투과율이 낮아지고, 노멀리 블랙 모드이면, 인가된 전압에 따라 입사광에 대한 투과율이 높아져, 전체로서 전기 광학 장치로부터는 화상 신호에 따른 콘트라스트를 갖는 광이 출사된다. 여기서, 유지된 화상 신호가 리크되는 것을 막기 위해서, 화소 전극(9a)과 대향 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량(70)을 부가한다. 축적 용량(70)은 TFT(30)의 드레인과 정전위를 공급하는 용량선(300) 사이에 유전체막을 개재하여 형성되어 있다.

도 2에 있어서, 전기 광학 장치의 TFT 어레이 기판상에는 매트릭스 형상으로 복수의 투명한 화소 전극(9a)(점선부(9a'))에 의해 윤곽이 나타내어지고 있음이 마련되어 있고, 화소 전극(9a)의 종형(縱橫)의 경계에 따라서 각각 데이터선(6a), 주사선(3a)이 마련되어 있다.

또한, 반도체층(1a)중 도면에서 오른쪽 아래 방향으로의 사선 영역으로 나타낸 채널 영역(1a')에 대향하도록 주사선(3a)이 배치되어 있고, 주사선(3a)은 게이트 전극으로서 기능한다. 이와 같이, 주사선(3a)과 데이터선(6a)이 교차하는 개소에는 각기 채널 영역(1a')에 주사선(3a)이 게이트 전극으로서 대향 배치된 화소 스위칭용 TFT(30)가 마련되어 있다.

본 실시예에서는, 용량선(300)이 도면에서 굵은 선으로 나타낸 바와 같이 주사선(3a) 형성 영역에 겹쳐 형성되어 있다. 보다 구체적으로는, 용량선(300)은 주사선(3a)을 따라 연장되는 본선부와, 도 2중 데이터선(6a)과 교차하는 각 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 윗쪽으로 각기 돌출한 돌출부와, 콘택트 홀(84)에 대응하는 개소가 약간 잘라내어진 넥부(neck portion)를 구비하고 있다. 용량선(300)은, 예컨대 Li, Cr, W, Ta, Mo, Pb 등의 고용점 금속중 적어도 하나를 포함하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드, 폴리실리사이드, 이들을 적층한 것 등으로 이루어진다.

도 2 및 도 3에 도시하는 바와 같이, 데이터선(6a)은 배리어층(303)을 중계하는 것에 의해 콘택트 홀(81 및 82)을 거쳐서, 예컨대 폴리실리콘막으로 이루어지는 반도체층(1a)중 고농도 소스 영역(1d)에 전기적으로 접속되어 있다. 한편, 화소 전극(9a)은 배리어층(303)과 동일막으로 이루어지는 용량 전극(302)을 배리어층으로서 이용하여 중계하는 것에 의해 콘택트 홀(83 및 84)을 거쳐서 반도체층(1a)중 고농도 드레인 영역(1e)에 전기적으로 접속되어 있다.

이와 같이 용량 전극(302)을 배리어층으로서 이용하는 것에 의해, 화소 전극(9a)과 TFT(30)를 구성하는 반도체층(1a)과의 사이의 층간 거리가, 예컨대 1000nm 정도로 길더라도, 양자 사이를 하나의 콘택트 홀로 접속하는 기술적 곤란성을 회피하면서 비교적 작은 직경의 두개의 직렬의 콘택트 홀(83 및 84)로 양자 사이를 양호하게 접속할 수 있어, 화소 개구율을 높이는 것이 가능해진다. 특히 이러한 배리어층을 이용하면, 콘택트 홀 개구시에 있어서의 에칭의 돌과 방지에도 도움이 된다. 마찬가지로, 배리어층(303)을 이용하는 것에 의해 데이터선(6a)과 TFT(30)를 구성하는 반도체층(1a)과의 사이의 층간 거리가 길더라도, 양자 사이를 하나의 콘택트 홀로 접속하는 기술적 곤란성을 회피하면서 비교적 작은 직경의 두개의 직렬의 콘택트 홀(81 및 82)로 양자 사이를 양호하게 접속할 수 있다. 이러한 용량 전극(302) 및 배리어층(303)은, 예컨대, Li, Cr, W, Ta, Mo, Pb 등의 고용점 금속중 적어도 하나를 포함하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드 등으로 이루어진다. 이러한 고용점 금속으로 구성하는 것에 의해 용량 전극(302) 및 배리어층(303)을 각 화소의 개구 영역을 적어도 부분적으로 규정하는 차광막으로서 기능시키는 것도 가능해진다. 이러한 용량 전극(302) 및 배리어층(303)은 스퍼터링에 의해 비교적 용이하게 형성할 수 있다. 단, 용량 전극(302) 및 배리어층(303)은 고용점 금속 이외의 금속막으로 구성되더라도 무방하고, 광흡수층으로서 혹은 차광 기능과는 무관하게 투명한 도전성의 폴리실리콘막으로 구성되더라도 무방하며, 또한 이들 막을 복수 포함하는 다층막으로 구성되더라도 무방하다. 어느 쪽의 경우에도, 용량 전극(302) 및 배리어층(303)의 막 두께는, 예컨대 50~500nm 정도로 된다.

도 2 및 도 3에 도시하는 바와 같이, 용량 전극(302)과 용량선(300)이 유전체막(301)을 개재하여 대향 배치되는 것에 의해, 평면적으로 보아 주사선(3a)에 겹치는 영역 및 데이터선(6a)에 겹치는 영역에 축적 용량(70)(도 1 참조)의 일레인 축적 용량(70-1)이 구축되어 있다.

즉, 용량선(300)은 주사선(3a)을 덮도록 연장되고, 또한 데이터선(6a)의 영역 밑에서 용량 전극(302)을 덮도록 돌출되는 돌출부를 갖고 빗살 형상으로 형성하고 있다. 용량 전극(302)은, 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 교차부로부터, 한쪽이 데이터선(6a)의 영역 밑에 있는 용량선(300)의 돌출부를 따라 연장되고, 다른쪽이 주사선(3a)의 영역상에 있는 용량선(300)을 따라 인접하는 데이터선(6a) 근방까지 연장되는 L자 형상의 섬 형상 용량 전극을 형성하고 있다. 그리고, 유전체막(301)을 거쳐서 용량선(300)에 L자 형상의 용량 전극(302)이 겹치는 영역에서 축적 용량(70-1)이 형성된다.

축적 용량(70-1)의 한쪽의 용량 전극인 용량 전극(302)은 콘택트 홀(84)에 의해 화소 전극(9a)과 접속되어 있고(또한, 콘택트 홀(83)에 의해 고농도 드레인 영역(1e)과 접속되어 있고), 화소 전극 전위로 된다.

축적 용량(70-1)의 다른쪽의 용량 전극을 포함하는 용량선(300)은 화소 전극(9a)이 배치된 화상 표시 영역으로부터 그 주위에 연장되어 정전위원과 전기적으로 접속되어 소정 전위로 된다. 정전위원으로서, TFT(30)를 구동하기 위한 주사 신호를 주사선(3a)에 공급하기 위한 주사선 구동 회로(후술함)나 화상 신호를 데이터선(6a)에 공급하는 샘플링 회로를 제어하는 데이터선 구동 회로(후술함)에 공급되는 정(正)전원이나 부(負)전원의 정전위원이라도 무방하고, 대향 기판에 공급되는 정전위라도 상관없다.

축적 용량(70-1)의 유전체막(301)은, 예컨대 막 두께 5~200nm 정도의 비교적 얇은 HTO(High Temperature Oxide)막, LTO(Low Temperature Oxide)막 등의 산화 실리콘막 또는 질화 실리콘막 등으로 구성된다. 축적 용량(70-1)을 중대시키는 관점에서는, 막 두께의 신뢰성이 충분히 얻어지는 한도에서, 유전체막(301)은 얇은 것이 좋다.

도 3에 도시하는 바와 같이, 전기 광학 장치는 투명한 TFT 어레이 기판(10)과, 이것에 대향 배치되는 투명한 대향 기판(20)을 구비하고 있다. TFT 어레이 기판(10)은, 예컨대 석영 기판, 유리 기판, 실리콘 기판으로 이루어지고, 대향 기판(20)은, 예컨대 유리 기판이나 석영 기판으로 이루어진다. TFT 어레이 기판(10)에는 화소 전극(9a)이 마련되어 있고, 그 상측(上側)에는 러빙 처리 등의 소정의 배향 처리가 실시된 배향막(16)이 마련되어 있다. 화소 전극(9a)은, 예컨대 ITO(Indium Tin Oxide)막 등의 투명 도전성 박막으로 이루어진다. 또한, 배향막(16)은, 예컨대 폴리이미드 박막 등의 유기 박막으로 이루어진다.

한편, 대향 기판(20)에는 그 전면(全面)에 걸쳐 대향 전극(21)이 마련되어 있고, 그 하측에는 러빙 처리 등의 소정의 배향 처리가 실시된 배향막(22)이 마련되어 있다. 대향 전극(21)은, 예컨대 ITO막 등의 투명 도전성 박막으로 이루어진다. 또한, 배향막(22)은 폴리이미드 박막 등의 유기 박막으로 이루어진다.

TFT 어레이 기판(10)에는 각 화소 전극(9a)에 인접하는 위치에 각 화소 전극(9a)을 스위칭 제어하는 화소 스위칭용 TFT(30)가 마련되어 있다.

대향 기판(20)에는, 또한 도 3에 도시하는 바와 같이 제 2 차광막(23)을 마련하도록 하더라도 무방하다. 이러한 구성을 채용함으로써, 대향 기판(20)측으로부터 입사광 L1이 화소 스위칭용 TFT(30)의 반도체층(1a)의 채널 영역(1a')이나 저농도 소스 영역(1b) 및 저농도 드레인 영역(1c)에 침입하는 일은 없다. 또한, 제 2 차광막(23)은 입사광 L1이 조사되는 면을 고반사인 막으로 형성하는 것에 의해 전기 광학 장치의 온도 상승을 막는 기능을 행한다.

또한, 본 실시예에서는, Al막 등으로 이루어지는 차광성의 데이터선(6a)에서, 각 화소의 차광 영역중 데이터선(6a)에 따른 부분을 차광하더라도 무방하고, 용량선(300)을 차광성의 막으로 형성하는 것에 의해 콘택트 홀(81, 82)의 형성 영역을 제외한 데이터선(6a) 아래쪽에 있어서 차광할 수 있다.

이와 같이 구성되어, 화소 전극(9a)과 대향 전극(21)이 대면하도록 배치된 TFT 어레이 기판(10)과 대향 기판(20) 사이에는 후술하는 밀봉재에 의해 둘러싸인 공간에 전기 광학 물질의 일례인 액정이 봉입되어 액정층(50)이 형성된다. 액정층(50)은 화소 전극(9a)으로부터의 전계가 인가되어 있지 않은 상태에서 배향막(16 및 22)에 의해 소정의 배향 상태를 취한다. 액정층(50)은, 예컨대 1종 또는 수 종류의 네마틱 액정을 혼합한 액정으로 이루어진다. 밀봉재는 TFT 어레이 기판(10) 및 대향 기판(20)을 그들의 주변에서 접합하기 위한, 예컨대 광경화성 수지나 열경화성 수지로 이루어지는 접착제이며, 양 기판 사이의 거리를 소정값으로 하기 위한 유리 화이버(glass fiber) 혹은 유리 비즈(glass beads) 등의 겹재가 혼입되어 있다.

또한, 화소 스위칭용 TFT(30) 아래에는 하지 절연막(12)이 마련되어 있다. 하지 절연막(12)은 TFT 어레이 기판(10)의 전면(面)에 형성되는 것에 의해 TFT 어레이 기판(10)의 표면 연마시에 있어서의 울퉁불퉁함이나, 세정 후에 남는 오염 등에 의해 화소 스위칭용 TFT(30)의 특성 열화를 방지하는 기능을 갖는다.

도 3에 있어서, 화소 스위칭용 TFT(30)은 LDD(Lightly Doped Drain) 구조를 갖고 있고, 주사선(3a), 해당 주사선(3a)으로부터의 전계에 의해 채널이 형성되는 반도체층(1a)의 채널 영역(1a'), 주사선(3a)과 반도체층(1a)을 절연하는 게이트 절연막을 포함하는 절연 박막(2), 데이터선(6a), 반도체층(1a)의 저농도 소스 영역(1b) 및 저농도 드레인 영역(1c), 반도체층(1a)의 고농도 소스 영역(1d) 및 고농도 드레인 영역(1e)을 구비하고 있다. 고농도 드레인 영역(1e)에는 복수의 화소 전극(9a)중의 대응하는 하나가 콘택트 홀(83 및 84)을 거쳐서 (용량 전극으로도 기능하는) 용량 전극(302)에 의해 중계 접속되어 있다. 또한, 주사선(3a) 위에는 고농도 소스 영역(1d)으로 통하는 콘택트 홀(82) 및 고농도 드레인 영역(1e)으로 통하는 콘택트 홀(83)이 각각 형성된 제 1 층간 절연막(311)이 형성되어 있다.

용량선(300)상에는 배리어층(303)으로 통하는 콘택트 홀(81) 및 용량 전극(302)으로 통하는 콘택트 홀(84)이 각각 형성된 제 2 층간 절연막(312)이 형성되어 있다.

제 2 층간 절연막(312)상에는 데이터선(6a)이 형성되어 있고, 이들 위에는 용량 전극(302)으로의 콘택트 홀(84)이 형성된 제 3 층간 절연막(7)이 더 형성되어 있다. 전술한 화소 전극(9a)은, 이와 같이 구성된 제 3 층간 절연막(7)의 상면에 마련되어 있다.

이상 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(300)이나 용량 전극(302)을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하도록 용량선(300)을 주사선(3a)의 영역을 따라 연장하고, 또한 그 일부를 데이터선(6a)을 따라 돌출하여 형성하며, 용량 전극(302)을 용량선(300)을 따라 L자 형상으로 형성하여 축적 용량(70-1)을 구축했기 때문에, 전술한 배경기술과 같이 용량선(300)을 주사선(3a)에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없고, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, 큰 축적 용량이 얻어진다. 또한, 충분한 선폭을 확보하는 것에 의해 주사선(3a)이나 용량선(300)을 저저항화할 수도 있고, 특히 미세 피치인 화소의 고개구율화를 도모하면서 표시 화상중에 있어서의 크로스토크나 고스트를 저감하여 화질을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 특히, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(302)이 소정 전위로 되는 용량선(300)보다도 주사선(3a)에 가까운 측에 적층되는 구조를 채용하고 있다. 이 때문에, 용량 전극(302) 및 주사선(3a) 사이에 개재하는 제 1 층간 절연막(311)의 막 두께를 200~2000nm 정도로 두껍게 하면 된다. 이와 같이 제 1 층간 절연막(311)을 비교적 두껍게 적층하는 것에 의해 용량 전극(302) 및 주사선(3a) 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 실질적인 의미로 저감할 수 있다. 한편, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(302)과 데이터선(6a) 사이에는 소정 전위로 되는 용량선(300)이 적층되어 있으므로, 용량 전극(302)에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 데이터선(6a)에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 데이터선(6a)에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 용량 전극(302) (또한, 화소 전극(9a))에 악영향을 미치게 하는 것이 없기 때문에 유리하다.

또한, 본 실시예에서는 특히, 용량선(300)을 차광막으로 구성하는 것에 의해, 혹은 이것에 부가하여 용량 전극(302) 및 배리어층(303)을 차광막으로 구성하는 것에 의해 화소 개구 영역을 규정하는 차광막으로서 기능시킬 수 있다. 이 때 도 2의 평면도에 있어서, 주사선(3a), 데이터선(6a) 및 TFT(30)이, 관계되는 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, TFT 어레이 기판(10)상에 도 3에서 윗쪽으로부터 입사한 입사광 L1이, 관계되는 차광막으로부터 빠져나온 주사선(3a), 데이터선(6a) 또는 TFT(30)의 표면에서 반사됨으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광이 발생하는 것을 효과적으로 미연에 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 생략하고 있지만, 후술하는 실시예 3 등과 같이, TFT(30)를 TFT 어레이 기판(10)측(도 3중 하측)으로부터 덮는 부분을 포함하는 하층 차광막(도 7 등에 도시하는 제 1 차광막(11a))을 주사선(3a)을 따라 스트

라이프 형상으로 혹은 주사선(3a) 및 데이터선(6a)을 따라 매트릭스 형상으로 형성하더라도 된다. 이러한 하층 차광막은 TFT 어레이 기판의 이면이나 투사 광학계로부터의 회귀광 L2를 차광하여, 이 광에 근거하는 광 여기에 의해 TFT(30)의 오프시의 리크 전류가 원인으로 TFT(30)의 특성이 변화되는 것을 유효히 방지한다. 이러한 하층 차광층은, 예컨대 Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pb 등의 고용점 금속중 적어도 하나를 포함하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드 등이나 폴리실리콘막으로 이루어진다. 특히, 복판식의 컬러 표시용 프로젝터 등으로 복수의 전기 광학 장치를 프리즘 등을 거쳐서 조합하여 하나의 광학계를 구성하는 경우에는, 다른 전기 광학 장치로부터 프리즘 등을 투과해 오는 투사광 부분으로 이루어지는 회귀광 L2는 강력하기 때문에, 이와 같이 TFT(30)의 하층에 하층 차광막을 마련하는 것은 대단히 유효하다. 이러한 하층 차광막에 관해서도, 용량선(300)과 마찬가지로, 화상 표시 영역으로부터 그 주위로 연장하여 정전위에 접속하면 된다.

이상 설명한 실시예에서는, 다수의 도전층을 적층하는 것에 의해 데이터선(6a)이나 주사선(3a)에 따른 영역에 단차가 발생하지만, TFT 어레이 기판(10), 하지 절연막(12), 제 1 층간 절연막(311), 제 2 층간 절연막(312)에 홈을 파서 데이터선(6a) 등의 배선이나 TFT(30) 등을 매립하는 것에 의해 평탄화 처리를 행하더라도 되고, 제 3 층간 절연막(7)이나 제 2 층간 절연막(312)의 상면의 단차를 CMP (Chemical Mechanical Polishing) 처리 등으로 연마하는 것에 의해, 혹은 유기 SOG를 이용하여 평평하게 형성하는 것에 의해 해당 평탄화 처리를 행하더라도 된다.

또한, 이상 설명한 실시예에서는, 화소 스위칭용 TFT(30)은, 바람직하게는 도 3에 나타난 바와 같이 LDD 구조를 갖지만, 저농도 소스 영역(1b) 및 저농도 드레인 영역(1c)에 불순물의 주입을 실행하지 않는 오프셋 구조를 가져도 되고, 주사선(3a)의 일부로 이루어지는 게이트 전극을 마스크로 해서 고농도로 불순물을 주입하여 자기 정합적으로 고농도 소스 및 드레인 영역을 형성하는 셀프-얼라인형 TFT(self-aligned type TFT)이더라도 된다. 또한, 본 실시예에서는 화소 스위칭용 TFT(30)의 게이트 전극을 고농도 소스 영역(1d) 및 고농도 드레인 영역(1e) 사이에 1개만 배치한 싱글 게이트 구조로 했지만, 이들 사이에 2개 이상의 게이트 전극을 배치하더라도 무방하다. 이와 같이 듀얼 게이트 혹은 트리플 게이트 이상으로 TFT를 구성하면, 채널과 소스 및 드레인 영역과의 접합부의 리크 전류를 방지할 수 있어, 오프시의 전류를 저감할 수 있다.

또한, 실시예 1 및 이하에 설명하는 각 실시예의 전기 광학 장치에 있어서 각종 도전막 사이를 절연하는 각종 층간 절연막은, 예컨대 상압(常壓) 및 감압 CVD법, 플라즈마 CVD법 등에 의해 TEOS(테트라·에틸·올소·실리케이트) 가스, TEB(테트라·에틸·보레이트) 가스 등을 이용하여 NSG(넌·도프트·실리케이트·글래스), PSG(인·실리케이트·글래스) 등의 실리케이트 유리막, 질화·실리콘막이나 산화 실리콘막 등으로 구성하면 된다.

(실시예 2)

다음에, 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 2에 대해 설명한다. 여기서, 도 4는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이며, 도 5는 도 4에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 5에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 4 및 도 5에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 4 및 도 5에 도시하는 바와 같이, 실시예 2에서는, 실시예 1과 비교하면, 용량 전극(302) 대신에 용량선(300')이 축적 용량을 구성하는 하층의 도전층으로 형성되어 있다. 또한, 용량선(300) 대신에 용량 전극(302')이 이 위에 유전

체막(301)을 개재하여 적층된 도전막으로 형성되어 있다. 또한, 데이터선(6a)을 고농도 소스 영역(1d)에 접속하기 위한 배리어층(303')이 이 용량 전극(302')과 동일층으로 형성되어 있다. 용량선(300')은 실시예 1의 용량선(300)과 마찬가지로 소정 전위로 되고, 용량 전극(302')은 실시예 1의 용량 전극(302)과 마찬가지로 화소 전극 전위로 되며, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-2)이 구성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 1의 경우와 마찬가지이다.

따라서, 실시예 2에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선(300')을 주사선(3a)에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(300') 및 용량 전극(302')을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다. 또한, 충분한 선폭을 확보하는 것에 의해 주사선(3a)이나 용량선(300')을 저저항화할 수도 있고, 특히 미세 피치인 화소의 고개구를 화를 도모하면서, 표시 화상중에 있어서의 크로스토크나 고스트를 저감하여 화질을 향상시킬 수 있다.

또한, 실시예 2에서는 특히, 용량 전극(302')이 소정 전위로 되는 용량선(300')보다도 데이터선(6a)에 가까운 측에 적층되는 구조를 채용하고 있다. 이 때문에, 용량 전극(302') 및 데이터선(6a) 사이에 개재하는 제 2 층간 절연막(312)의 막 두께를 200~2000nm 정도로 두껍게 하면 된다. 이와 같이 제 2 층간 절연막(312)을 비교적 두껍게 적층하는 것에 의해 용량 전극(302') 및 데이터선(6a) 사이에서의 용량 커플링에 의한 악영향을 실질적인 의미로 저감할 수 있다. 한편, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(302')과 주사선(3a) 사이에는 소정 전위로 되는 용량선(300')이 적층되어 있으므로, 용량 전극(302')에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 주사선(3a)에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 주사선(3a)에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 용량 전극(302') (또한, 화소 전극(9a))에 악영향을 미치게 하는 것이 없기 때문에 유리하다.

(실시예 3)

다음에, 도 6 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 3에 대해 설명한다. 여기서, 도 6은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 7은 도 6에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 도 8은 도 6의 X-X' 단면도, 도 9는 도 6의 Y-Y' 단면도, 도 10은 도 6의 Z-Z' 단면도이다. 또한, 도 7에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 도 8 내지 도 10에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적을 다르게 하고 있다. 또, 도 6 내지 도 10에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

실시예 3의 전기 광학 장치에서는, 도 6 내지 도 10에 도시하는 바와 같이, 축적 용량(70-3)은 평면적으로 보아 데이터선(6a)에 겹치는 부분과, 주사선(3a)에 겹치는 부분으로 나누어 형성되어 있다. 또한, 하지 절연막(12)의 하측에 도전성의 제 1 차광막(11a)을 구비하고, 제 3 층간 절연막(7) 내(즉, 층간 절연막(7a)과 층간 절연막(7b) 사이)에 내장 차광막(420)을 구비한다.

보다 구체적으로는, 도 7에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기판(10)상에, 화상 표시 영역의 주변에서 소정 전위로 떨어뜨려지는 용량선을 겹치는 제 1 차광막(11a), 하지 절연막(12) 및 TFT(30)가 이 순서대로 적층된다. TFT(30) 상에는 제 1 층간 절연막(311), 축적 용량층, 제 2 층간 절연막(312), 데이터선(6a), 층간 절연막(7a), 내장 차광층(420), 층간 절연층(7b) 및 화소 전극(9a)이 이 순서대로 적층된다. TFT(30)는 주사선(3a)과 데이터선(6a)이 교차

하는 부위를 채널 영역(1a')으로 하고, 데이터선(6a)상에 TFT의 고농도 소스 영역(1d)과 고농도 드레인 영역(1e)이 형성되어 있다.

또한, 도 6 및 도 7에 도시하는 바와 같이, 축적 용량(70-3)을 구성하는 화소 전위측 용량 전극의 일례로서, 제 1 층간 절연막(311)상에 데이터선(6a)의 영역 아래에서, 주사선(3a)의 인접하는 영역으로부터 데이터선(6a)을 덮는 섬 형상의 배리어층(403a)이 형성되어 있다. 이 배리어층(403a)은 평면적으로 보아 일부 화소 전극(9a)측으로 돌출한 돌출부를 갖는다. 또한, 축적 용량(70-3)을 구성하는 고정 전위측 용량 전극의 일례로서, 배리어층(403a)과 동일층으로 주사선(3a)의 영역상에 데이터선(6a)의 인접하는 영역으로부터 주사선(3a)을 덮는 섬 형상의 배리어층(403b)이 형성되어 있다. 이들 배리어층(403a), 배리어층(403b) 및 제 1 층간 절연막(311)상에는 유전체막(401)이 형성된다. 유전체막(401)상에는 축적 용량(70-3)을 구성하는 고정 전위측 용량 전극의 일례로서, 데이터선(6a)의 영역 아래에서, 채널 영역(1a')으로부터 배리어층(403a)과 데이터선(6a)을 덮는 섬 형상의 배리어층(404a)이 형성되어 있다. 배리어층(404a)은 배리어층(403b)에 접치는 돌출부를 갖는다. 또한, 축적 용량(70-3)을 구성하는 화소 전위측 용량 전극의 일례로서, 배리어층(404a)과 동일층으로 주사선(3a)의 영역상에 배리어층(403b)과 주사선(3a)을 덮는 섬 형상의 배리어층(404b)이 형성되어 있다. 이 배리어층(404b)은 배리어층(403a)의 돌출부와 접치는 돌출부를 갖는다.

고농도 소스 영역(1d)과 데이터선(6a)의 접속은 제 1 층간 절연막(311)과 제 2 층간 절연막(312)을 관통하는 콘택트 홀 ACNT에 의해 도통되어 있다.

또한, 고농도 드레인 영역(1e)과 화소 전극(9a)의 접속은, 우선 고농도 드레인 영역(1e)과 배리어층(403a)이 제 1 층간 절연막(311)을 관통하는 콘택트 홀 BCNT에 의해 도통되어 있다. 그리고, 도 6 및 도 10에 도시하는 바와 같이, 배리어층(403a)의 돌출부와 배리어층(404b)의 돌출부가 콘택트 홀 DCNT에 의해 도통되어 있다. 그리고, 도 6 및 도 9에 도시하는 바와 같이, 배리어층(404b)과 화소 전극(9a)(도 6중 점선(9a'))으로 윤곽이 나타내어져 있음이 제 2 층간 절연막(312)과 층간 절연막(7)을 관통하는 콘택트 홀 ICNT에 의해 도통되어 있다.

그리고, 축적 용량(70-3)을 형성하기 위해 배리어층(404a)은 소정 전위의 용량선인 제 1 차광막(11a)에 제 1 층간 절연막(311)과 하지 절연막(12)을 관통하는 콘택트 홀 SCNT에 의해 도통되어 있다. 또한, 도 6 및 도 8에 도시하는 바와 같이, 배리어층(404a)의 돌출부와 배리어층(403b)이 콘택트 홀 CCNT에 의해 도통되고, 배리어층(403b)을 소정 전위로 하고 있다. 또한, 화소 전극(9)에 도통하는 배리어층(404b)과 배리어층(403a)은 화소 전위를 얻는다.

이들에 의해 실시예 3에서는, 특히 유전체막(401)을 개재하여 대향 배치된 배리어층(403a)과 배리어층(404a)으로 축적 용량(70-3)의 일부가 형성되고, 유전체막(401)을 개재하여 대향 배치된 배리어층(403b)과 배리어층(404b)으로 축적 용량(70-3)의 다른 일부가 형성되어, 전체로서 주사선(3a) 및 데이터선(6a)의 형성 영역에 걸쳐 축적 용량(70-3)이 구축되어 있다. 그리고, 제 1 차광막(11a)은 화상 표시 영역의 주변에서 소정 전위에 떨어뜨려지는 용량선으로서의 기능과 동시에, TFT 어레이 기판(10)측으로부터의 회귀광이 TFT(30)의 반도체층(1a)에 들어가는 것을 저지하는 기능을 갖는다.

따라서, 실시예 3에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판상에서 용량선 및 용량 전극을 주사선이나 데이터선에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다. 또한, 충분한 선폭을 확보하는 것에 의해 주사선이나 용량선을 저저항화할 수도 있고, 특히 미세 피치인 화소의 고개구율화를 도모하면서, 표시 화상중에 있어서의 크로스토크나 고스트를 저감하여 화질을 향상시킬 수 있다.

또한 실시예 3에서는 특히, 주사선(3a)에 따른 영역과 데이터선(6a)에 따른 영역에서, 화소 전위측 용량 전극을 구성하는 도전막과 고정 전위측 용량 전극을 구성하는 도전막을 교체하는 구성을 채용한다. 즉, 주사선(3a)에 따른 영역의 대부분에서, 화소 전극 전위로 되는 배리어층(404b)과 주사선(3a) 사이에는 소정 전위로 되는 배리어층(403b)이 적층되어 있기 때문에, 배리어층(404b)에서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 주사선(3a)에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 주사선(3a)에서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 배리어층(404b) (또한, 화소 전극(9a))에 악영향을 미치게 하는 것이 없기 때문에 유리하다. 동시에, 데이터선(6a)에 따른 영역의 대부분에서, 화소 전극 전위로 되는 배리어층(403a)과 데이터선(6a) 사이에는 소정 전위로 되는 배리어층(404a)이 적층되어 있으므로, 배리어층(403a)에서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 데이터선(6a)에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 데이터선(6a)에서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 배리어층(403a) (또한, 화소 전극(9a))에 악영향을 미치게 하는 것이 없기 때문에 유리하다.

또한, 실시예 3에서는, 용량선은 TFT 어레이 기판(10)상에서 각 화소마다 섬 형상으로 형성된 배리어층(403b) 및 배리어층(404a)에 각기 접속되고 또한 TFT 어레이 기판(10)상에서 스트라이프 형상 또는 격자 형상으로 배선된 제 1 차광막(11a)으로 이루어지며, 제 1 차광막(11a)을 거쳐서 화상 표시 영역 밖에서 소정 전위로 떨어뜨리는 구성을 채용하기 때문에, 화상 표시 영역 밖의 주변 영역에 있는 정전위선 혹은 정전위원을 이용하여 화상 표시 영역내에 배선되는 용량선을 비교적 간단하고 또한 확실하게 소정 전위로 할 수 있다.

또한, 배리어층(403a, 403b, 404a 및 404b), 제 1 차광막(11a) 및 내장 차광막(420)의 재질에 관해서는, 예컨대 실시예 1에 있어서의 용량 전극(302) 및 배리어층(303)과 마찬가지로 고융점 금속, 합금, 금속 실리사이드 혹은 그것들을 포함하는 다층막으로 구성된다. 제 1 차광막(11a)의 막 두께는, 예컨대 5~200nm 정도이다. 또한, 도 9에서 콘택트 홀 ICNT내에는 제 2 층간 절연막(312)상에 형성되는 데이터선(6a)과 동일막(A1막)을 이용하여 플러그(6b)를 형성하고, 또한 층간 절연막(7a)상에 형성되는 내장 차광막(420)과 동일막을 이용하여 플러그(420b)를 형성하더라도 된다. 마찬가지로 다른 각 콘택트 홀내에도, 각 층간 절연막상에 형성되는 도전막을 이용하여 플러그를 형성하더라도 되고, 혹은 플러그를 형성하는 일없이 직접 접속하더라도 된다.

(실시예 4)

다음에, 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 4에 대해 설명한다. 여기서, 도 11은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 12는 도 11에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 12에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 11 및 도 12에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 11 및 도 12에 도시하는 바와 같이, 실시예 4에서는, 실시예 1과 비교하면, 1개의 용량선(300) 대신에, 평면적으로 보아 데이터선(6a)의 형성 영역으로부터 벗어난 주사선(3a)의 중앙 부근에서 유전체막(301a 및 301b)에 개구된 콘택트 홀(321)에 의해 서로 접속된 한 쌍의 용량선(300a 및 300b)을 구비하고 있고, 이들 사이에 용량 전극(302)을 샌드위치함으로써, 축적 용량(70) (도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-4)이 구성되어 있다. 용량선(300a 및 300b)은 주사선(3a)을 덮도록 연장되고, 또한 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 도 11중 상측을 향해 돌출하는 돌출부를 갖고 빗살 무늬 형상으로 형성되어 있다. 이 때, 용량선(300b)에서의 돌출부는 고농도 드레인 영역(1e)과 용량 전극(302)을 접속하는 콘택트 홀(83)의 자기 앞까지 돌출되어 있고, 용량선(300b)에서의 돌출부는 콘택트 홀(83)을

넘어 돌출되어 있다. 그리고, 유전체막(301a 및 301b)을 개재하여 용량선(300a 및 300b)과 L자 형상의 용량 전극(302)이 각기 대향 배치되는 것에 의해 축적 용량(70-4)이 형성된다. 또한, 이에 따라, 콘택트 홀(81 및 82)을 거쳐서 데이터선(6a)을 고농도 소스 영역(1d)에 접속하기 위한 배리어층(303")이 용량선(300b)과 동일층으로 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 1의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 4에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(300a 및 300b) 및 용량 전극(302)을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 매우 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 4에서는, 특히 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(302)은 소정 전위로 되는 한 쌍의 용량선(300a 및 300b)에 의해 상하에서 샌드위치되므로, 용량 전극(302)에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 용량 전극(302) (또는, 화소 전극(9a))에 악영향을 미치게 하는 것은 없기 때문에 유리하다. 그리고, 이와 같이 구성하면, 용량 커플링 저감을 위해서, 제 1 층간 절연막(311)이나 제 2 층간 절연막(312)을 두껍게 하지 않더라도 된다.

(실시예 5)

다음에, 도 13 및 도 14를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 5에 대해 설명한다. 여기서, 도 13은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 14는 도 13에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 14에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 13 및 도 14에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1) 혹은 도 6 내지 도 10(실시예 3)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

실시예 5의 전기 광학 장치는, 도 13 및 도 14에 도시하는 바와 같이 TFT 어레이 기판(10)상의 제 1 차광막(11a)을 차광막으로서 뿐만 아니라 고정 전위측 용량 전극으로서도 이용하고, 이것에 대하여 별도로 추가적으로 형성한 화소 전위측 용량 전극으로서의 용량 전극(502)을, 유전체막(501)을 개재하여 대향 배치시키는 것에 의해 축적 용량을 형성한 것이다.

보다 구체적으로는 도 14에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기판(10)상에, 화상 표시 영역의 주변에서 소정 전위로 떨어뜨려지는 용량선을 겸하는 제 1 차광막(11a), 유전체막(501) 및 용량 전극(502)이 이 순서대로 적층된다. 용량 전극(502)상에 하지 절연막(12) 및 TFT(30)가 적층된다. 그리고, 주사선(3a)과 동일층에 배리어층(510)이 형성되어 있다. TFT(30) 및 배리어층(510)상에는 제 1 층간 절연막(511), 데이터선(6a), 층간 절연막(7) 및 화소 전극(9a)이 이 순서대로 적층된다.

TFT(30)는, 주사선(3a)과 데이터선(6a)이 교차하는 부위를 채널 영역(1a')으로 해서, 데이터선(6)상에 TFT의 고농도 소스 영역(1d)과 고농도 드레인 영역(1e)이 형성되어 있다.

배리어층(510)은 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 교차부에 인접한 데이터선(6a)의 영역 아래에서 섬 형상으로 형성되어 있다. 배리어층(510)의 일부는 평면적으로 보아 화소 전극(9a)측으로 돌출하는 돌출부를 갖는다.

고농도 소스 영역(1d)과 데이터선(6a)의 접속은 제 1 층간 절연막(511)을 관통하는 콘택트 홀(551)에 의해 도통하고 있다.

또한, 고농도 드레인 영역(1e)과 화소 전극(9a)의 접속은, 우선 고농도 드레인 영역(1e)과 배리어층(510)이 콘택트 홀(554)에 의해 도통하고 있다. 그리고, 배리어층(510)의 돌출부와 화소 전극(9a)이 제 1 층간 절연막(511)과 층간 절연막(7)을 관통하는 콘택트 홀(553)에 의해 도통하고 있다.

그리고, 축적 용량(70-5)을 형성하기 위해서, 제 1 차광막(11a)은 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 영역에 따른 매트릭스 형상으로 연장되어 소정 전위에 접속된다. 용량 전극(502)은 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 교차부로부터, 한쪽이 데이터선(6a)의 영역 아래에 있는 제 1 차광막(11a)상에 따라 연장되고, 다른쪽이 주사선(3a)의 영역 아래에 있는 제 1 차광막(11a)상에 따라 연장되는 L자 형상의 섬 형상의 용량 전극을 형성하고 있다. 그리고, 용량 전극(502)은 배리어층(510)과 하지 절연막(12)을 관통하는 콘택트 홀(555)에 의해 도통시켜 화소 전위를 얻는다. 이것에 의해, 유전체막(501)을 개재하여 제 1 차광막(11a)과 L자 형상의 용량 전극(502)이 대향 배치되는 것에 의해 축적 용량(70-5)이 형성된다.

따라서, 실시예 5에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(제 1 차광막(11a)) 및 용량 전극(502)을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 제 1 차광막(11a)은, 예컨대 실시예 1에 있어서의 용량 전극(302) 및 배리어층(303)과 마찬가지로 고용점 금속, 합금, 금속 실리사이드 혹은 그것들을 포함하는 다층막으로 구성되고, 그 막 두께는, 예컨대 5~200nm 정도이다. 용량 전극(502)은 도전성의 폴리실리콘막이나 상술한 제 1 차광막(11a)과 동일 재료로 구성되고, 그 막 두께는 50~100nm 정도이다. 유전체막(501)은, 예컨대 막 두께 5~200nm 정도의 비교적 얇은 HTO막, LTO막 등의 산화 실리콘막 또는 질화 실리콘막 등으로 구성된다. 한편, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(502)과 반도체층(1a) 사이의 용량 커플링을 저감하는 관점에서, 본 실시예에서는, 바람직하게는 하지 절연막(12)의 층 두께는 200~2000nm 정도로 비교적 두껍게 설정된다.

(실시예 6)

다음에, 도 15 및 도 16을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 6에 대해 설명한다. 여기서, 도 15는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 16은 도 15에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 16에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 15 및 도 16에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1) 혹은 도 13 및 도 14(실시예 5)와 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 15 및 도 16에 도시하는 바와 같이, 실시예 6에서는, 실시예 5와 비교하면, 유전체막(501)을 개재하여 제 1 차광막(11a)의 상측에 있는 용량 전극(502) 대신에, 유전체막(501')을 개재하여 제 1 차광막(11a')의 하측에 용량 전극(502')이 배치되고, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일례인 축적 용량(70-6)이 구성되어 있다. 또한, 콘택트 홀(555)이 존재하는 개소에서 제 1 차광막(11a')이 분단되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 5의 경우와 마찬가지로의 구성이다.

따라서, 실시예 6에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(제 1 차광막(11a)) 및 용량 전극(502')을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 5와 비교하면, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(502')과 반도체층(1a) 사이에는 소정 전위의 차광막(11a')이 개재되어 있기 때문에, 이들 양자 사이에서의 용량 커플링을 저감하기 위해서, 하지 절연막(12)의 층 두께를 두껍게 하지 않더라도 된다.

(실시예 7)

다음에, 도 17 및 도 18을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 7에 대해 설명한다. 여기서, 도 17은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 18은 도 17에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 18에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 17 및 도 18에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1) 혹은 도 13 및 도 14(실시예 5)와 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 17 및 도 18에 도시하는 바와 같이, 실시예 7에서는, 실시예 5와 비교하면, 유전체막(501)을 개재하여 제 1 차광막(11a)과 용량 전극(502)을 대향 배치하는 대신에, 하지 절연막(12)내(즉, 제 1 하지 절연막(12a)과 제 2 하지 절연막(12b) 사이)에 유전체막(601)을 개재하여 용량 전극(602)과 도전막(603)을 대향 배치함으로써, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-7)이 구성되어 있다. 이 용량 전극(602)은 콘택트 홀(655)을 거쳐서 배리어층(510)에 접속되어 화소 전극 전위로 된다. 한편, 도전막(603)은 콘택트 홀(656)을 거쳐서 제 1 차광막(11a)에 접속되어 소정 전위로 된다. 또한, 이들 한 쌍의 용량 전극(602) 및 도전막(603)은 주사선(3a)을 따라 연장되는 부분과 데이터선(6a)을 따라 연장되는 부분이 연결되어 이루어지는 L자 형상의 평면 형상을 갖는다. 이 때, 도전층(603)의 데이터선(6a)에 따른 부분은 배리어층(510)과 용량 전극(602)을 접속하는 콘택트 홀(655)의 그 앞까지 돌출되어 있고, 용량 전극(602)의 데이터선(6a)에 따른 부분은 콘택트 홀(655)을 넘어 돌출되어 있다. 한편, 도전층(603)의 주사선(3a)에 따른 부분은 도전층(603)과 제 1 차광막(11a)을 접속하는 콘택트 홀(656)을 넘어 돌출되어 있고, 용량 전극(602)의 주사선(3a)에 따른 부분은 콘택트 홀(656)의 그 앞까지 돌출되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 5의 경우와 마찬가지로의 구성이다.

따라서, 실시예 7에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선 및 용량 전극을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 7에서는 축적 용량(70-7)을 제 1 차광막(11a)과 TFT(30) 사이에 구축했지만, 이것을 제 1 차광막(11a)과 TFT 어레이 기판(10) 사이에 구축하는 것도 가능하다.

또한, 이상 설명한 실시예 5 내지 실시예 7과 같이 반도체층(1a)의 하측에 축적 용량(70)을 구축하는 경우에는, 용량 전극 대신에 또는 용량 전극에 부가하여, 반도체층(1e)으로부터 연장된 반도체층(1a) 부분을 상측에 위치하는 용량 전극으로서 이용하더라도 무방하다.

또한, 이상 설명한 실시예 3 및 실시예 5 내지 실시예 7에 따르면, 반도체층(1a)의 하측에 있는 제 1 차광막(11a)에 본래의 차광 기능에 부가하여 용량선으로서의 기능을 부여하기 때문에, 적층 구조 및 제조 공정을 단순화하는 데 있어 대단히 유리하다. 또한 이와 같이 제 1 차광막(11a)을 마련하는 경우에는, 주사선(3a), 데이터선(6a) 및 TFT(30)는 평면적으로 보아 제 1 차광막(11a)의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 회귀광이 제 1 차광막(11a)의 형성 영역으로부터 빠져나온 주사선(3a), 데이터선(6a) 또는 TFT(30)의 표면에서 반사함으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광이 발생하는 것을 효과적으로 미연에 방지할 수 있다.

(실시예 8)

다음에, 도 19 및 도 20을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 8에 대해 설명한다. 여기서, 도 19는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 20은 도 19에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 20에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 19 및 도 20에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 19 및 도 20에 도시하는 바와 같이, 실시예 8에서는, 실시예 1과 비교하면, 유전체막(301)을 개재하여 용량선(300)과 용량 전극(302)을 대향 배치하는 대신에, 제 3 층간 절연막(7)내(즉, 층간 절연막(7a)과 층간 절연막(7b) 사이)에 도전성의 내장 차광막(700)을 용량선으로서 구비하고 또한 유전체막(701)을 개재하여 이 내장 차광막(700)과 용량 전극(702)을 대향 배치함으로써, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일례인 축적 용량(70-8)이 구성되어 있다. 이 용량 전극(702)은 층간 절연막(7b)에 개구된 콘택트 홀(751)을 거쳐서 화소 전극(9a)에 접속되어 화소 전극 전위로 된다. 또한, 용량 전극(702)은 층간 절연막(7a)에 개구된 콘택트 홀(752) 및 제 1 층간 절연막(311)에 개구된 콘택트 홀(753)을 거쳐서 데이터선(6a)과 동일막(예컨대, Al막)으로 이루어지는 배리어층(705)을 중계하고, 고농도 드레인 영역(1e)에 접속되어 있다. 또한, 각 화소의 개구 영역을 규정하고 또한 축적 용량(70-8)의 용량선으로서도 기능하는 내장 차광막(700)은 화상 표시 영역 밖에까지 격자 형상으로 연장되어 소정 전위로 떨어뜨려져 있다. 내장 차광막(700)은, 콘택트 홀(751)의 개구를 가능하면 단도록 콘택트 홀(751)에 대응하는 개소를 약간 잘라내어 평면 형성되어 있다. 또한, 용량 전극(702)은 주사선(3a)을 따라 연장되는 부분과 데이터선(6a)을 따라 연장되는 부분이 연결되어 이루어지는 L자 형상의 평면 형상을 갖고, 콘택트 홀(751)에 의한 화소 전극(9a)의 접속을 양호하게 실행하도록 콘택트 홀(751)의 주위에서 약간 폭이 넓게 형성되어 있다. 또한, 고농도 드레인 영역(1e)에 관해서도, 콘택트 홀(753)에 의한 배리어층(705)과의 접속을 양호하게 실행하도록 콘택트 홀(753)의 주위에서 약간 폭이 넓게 형성되어 있다. 또한, 배리어층(705)은 평면적으로 보아 콘택트 홀(752 및 753)의 개구 위치를 각기 포함하도록 L자 형상으로 형성되어 있고, 배리어층(705)과 동일층으로 이루어지는 데이터선(6a)은 배리어층(705)의 콘택트 홀(753) 부근에서의 부분을 피하도록 약간 잘라내어 평면 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 1의 경우와 마찬가지로의 구성이다.

따라서, 실시예 8에 따르면, 전술한 배정기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선 및 용량 전극을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 내장 차광막(700) 및 용량 전극(702)은 고용점 금속, 합금, 금속 실리사이드 혹은 그것들을 포함하는 다층막 외에, 데이터선(6a)과 동일한 Al막 등으로 구성해도 된다.

(실시예 9)

다음에, 도 21 및 도 22를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 9에 대해 설명한다. 여기서, 도 21은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 22는 도 21에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 22에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 21 및 도 22에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1) 혹은 도 19 및 도 20(실시예 8)과 마찬가지로의 구성

요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 21 및 도 22에 도시하는 바와 같이, 실시예 9에서는, 실시예 8과 비교하면, 용량선으로서의 내장 차광막(700')과 용량 전극(702')의 상하 관계가 양자 사이의 유전체막(701')을 중심으로 역전되어, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-9)이 구성되어 있다. 이에 따라, 격자 형상의 내장 차광막(700')은 각 화소마다 콘택트 홀(752)의 개구가 가능하면 단도록 콘택트 홀(752)에 대응하는 개소가 약간 잘라내어 평면 형성되어 있다. 또한, 용량 전극(702')은 주사선(3a)을 따라 연장되는 부분과 데이터선(6a)을 따라 연장되는 부분이 연결되어 이루어지는 L자 형상의 평면 형상을 갖고, 콘택트 홀(751)에 의한 화소 전극(9a)과의 접속을 양호하게 실행하도록 콘택트 홀(751)의 주위에 약간 폭이 넓게 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 8의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 9에 따르면, 전술한 배정기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선 및 용량 전극을 주사선(3a)이나 데이터선(6a)에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 이상 설명한 실시예 8 또는 실시예 9와 같이 화소 전극(9a)에 근접하는 제 3 층간 절연막(7)내에 축적 용량(70)을 구축하는 경우에는, 용량 전극 대신에 또는 용량 전극에 부가하여, 화소 전극(9a)으로부터 연장된 부분을 상층에 위치하는 용량 전극으로서 이용하더라도 무방하다.

(실시예 10)

다음에, 도 23을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 10에 대해 설명한다. 실시예 10은 실시예 8 및 실시예 9와 같이 데이터선(6a)의 상층에 내장 차광막(1011a)을 구비하고, 또한 실시예 3 및 실시예 5 내지 실시예 7과 같이 TFT(30)의 하층에 제 1 차광막(11a)을 구비하며, 양 차광막 사이에 상술한 각 실시예에 나타낸 TFT(30)나 축적 용량(70)을 구축한 전기 광학 장치에 관한 것이다. 여기서, 도 23은 내장 차광막(1011a) 및 제 1 차광막(11a)만을 추출하여 나타내는 'TFT' 어레이 기판의 화소의 평면도이다.

도 23에 도시하는 바와 같이, 실시예 10에서는 내장 차광막(1011a) 및 제 1 차광막(11a) 모두 격자 형상으로 형성되어 있고, 제 1 차광막(11a)은 평면적으로 보아 내장 차광막(1011a)의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않도록(즉, 한 단계 작게) 구성되어 있다. 내장 차광막(1011a)에 의해 각 화소의 개구 영역이 규정된다. 또한, 양자 사이에 있는 도시하지 않은 주사선, 데이터선 및 TFT 등은 평면적으로 보아 제 1 차광막(11a)의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않도록 구성되어 있다.

실시예 10에 따르면, 대향 기판(20)측으로부터의 입사광이 내장 차광막(1011a)의 형성 영역으로부터 빠져나온 제 1 차광막(11a)(또한, 주사선, 데이터선 등)에서 반사함으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광이 발생하는 것을 효과적으로 미연에 방지할 수 있다. 또한, TFT 어레이 기판(10)측으로부터의 회귀광이 제 1 차광막(11a)의 형성 영역으로부터 빠져나온 내장 차광막(1011a) 부분에서 반사함으로써, 해당 전기 광학 장치의 내부에 있어서의 내면 반사광이나 다중 반사광은 약간 발생한다. 그러나, 회귀광은 입사광에 비교하여 완만하게 광 강도가 저하하기 때문에, 회귀광에 의한 내면 반사나 다중 반사광의 악영향은 입사광의 그것에 비해 경미하다. 따라서, 본 실시예의 구성은 유리하다.

(실시예 11)

이상 설명한 실시예 1 내지 실시예 10은 반도체층의 채널 영역의 상측에 게이트 전극(주사선)이 배치된 탑 게이트형의 TFT를 화소 스위칭용 TFT로서 구비한 것이지만, 이하에 설명하는 실시예 11 내지 실시예 18은 반도체층의 채널 영역의 하측에 게이트 전극(주사선)이 배치된 보텀 게이트형의 TFT를 화소 스위칭용의 TFT로서 구비한 것이다.

다음에, 도 24 및 도 25를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 11에 대해 설명한다. 여기서, 도 24는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 25는 도 24에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 25에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 24 및 도 25에 있어서, 도 2 및 도 3(실시예 1)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 24 및 도 25에 도시하는 바와 같이, 실시예 11에서는 보텀 게이트형의 화소 스위칭용 TFT(30')의 윗쪽에 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일례인 축적 용량(70-11)이 구축되어 있다. 보다 구체적으로는, TFT 어레이 기판(10)상에서, 주사선(3a')으로부터 데이터선(6a')을 따라 도 24에서 상측에 각(角) 형상으로 돌출한 게이트 전극 부분상에, 게이트 절연막(2')을 거쳐서 반도체층(210a)이 적층되어 있다. 이 게이트 전극 부분에 대항하는 반도체층(210a) 부분이 채널 영역으로 되어 있다. 반도체층(210a)상에는, 소스 전극(204a) 및 드레인 전극(204b)이 데이터선(6a')과 동일막(예컨대 Al막)으로 형성되어 있다. 소스 전극(204a) 및 드레인 전극(204b)과 반도체층(210a) 사이에는 각기 옴릭 접합(ohmic contact)을 얻기 위한, 예컨대 n⁺형 a-Si(amorphous silicon)층으로 이루어지는 접합층(205a 및 205b)이 적층되어 있고, 채널 영역의 중앙부에서의 반도체층(210a)상에는 채널을 보호하기 위한 절연성의 에칭 정지막(insulating etch stop layer)(208)이 형성되어 있다. 드레인 전극(204b)에는 화소 전극(209a)의 단부가 접속되어 있고, 이 화소 전극(209a)의 단부상에는 층간 절연막(212)을 거쳐서 섬 형상의 용량 전극(202)이 적층되어 있으며, 또한 용량 전극(202)상에는 유전체막(201)을 거쳐서 용량선(200)이 적층되어 있다. 그리고, 용량선(200)은 화상 표시 영역 내를 스트라이프 형상으로 연장하여 화상 표시 영역 밖까지 연장되고, 소정 전위로 떨어뜨려져 있다. 용량선(200)은 도 24에 나타난 바와 같이 평면적으로 보아, 소스 전극(204a), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮도록 각 화소마다 도 24중 상측에 폭이 넓게 형성된 부분을 갖는다(즉, 용량선(200)은 도 24중 상측에 빗살 무늬 형상을 갖고, 또한 주사선을 따라 연장되는 스트라이프 형상으로 평면 형성되어 있다). 한편, 용량 전극(202)은 층간 절연막(212)에 개구된 콘택트 홀(213)을 거쳐서 화소 전극(209a)의 단부에 접속되어, 화소 전극 전위로 되어 있다. 섬 형상의 용량 전극(202)은 도 24에 나타난 바와 같이 평면적으로 보아, 주사선(3a')을 따라 연장되고, 또한 상술한 용량 전극(200)의 각 화소마다의 폭이 넓은 부분에 대응하는 부분이 폭이 넓게 형성되어 있다. 이와 같이 실시예 11에서는, 유전체막(201)을 개재하여 화소 전극 전위로 된 섬 형상의 용량 전극(202)과 소정 전위로 된 용량선(200)이 대향 배치되는 것에 의해 축적 용량(70-11)이 TFT(30')의 윗쪽에 구축된다.

따라서, 실시예 11에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선 및 용량 전극을 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 본 실시예에서는, 용량선(200) 및 용량 전극(202)의 한쪽 또는 양쪽을 도전성의 차광막으로 구성하는 것에 의해 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막으로서 기능시키는 것도 가능하다. 또는, 용량선(200) 및 용량 전극(202)의 한쪽 또는 양쪽을 투명한 도전막으로 구성하고 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막을 별도로 형성하더라도 된다.

(실시예 12)

다음에, 도 26 및 도 27을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 12에 대해 설명한다. 여기서, 도 26은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 27은 도 26에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 27에 있어서는,

각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 26 및 도 27에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11)와 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 26 및 도 27에 도시하는 바와 같이, 실시예 12에서는, 실시예 11과 비교하면, 1개의 용량선(200) 대신에 한 쌍의 용량선(200a 및 200b)을 구비하고 있고, 이들 사이에 용량 전극(202)을 샌드위치함으로써, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-12)이 구성되어 있다. 또한, 용량선(200a 및 200b)은 도 26에 나타낸 바와 같이 평면적으로 보아, 소스 전극(204b), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮을 뿐만 아니라, 데이터선(6a')을 덮도록 각 화소마다 도 26중 상측에 크고 폭이 넓게 혹은 돌출하여(즉, 상측에 큰 빗살 무늬를 갖는 스트라이프 형상으로) 형성되어 있다. 한편, 섬 형상의 용량 전극(202)은, 이것에 대응하여 도 26중 상측에 크고 폭이 넓게(즉, 각 섬마다, 코너가 팽창된 L자형 형상으로) 형성되어 있다. 또한, 소정 전위로 되는 한 쌍의 용량선(200a 및 200b)은 각 화소마다 혹은 복수 화소마다 콘택트 홀에 의해 서로 접속되더라도 무방하고, 서로로부터 독립하여 화상 표시 영역 밖까지 스트라이프 형상으로 각기 라우팅되고(routed), 따로 따로 정전위선 등에 접속되더라도 무방하다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 11의 경우와 마찬가지이다.

따라서, 실시예 12에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(200a 및 200b) 및 용량 전극(202)을 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 지극히 큰 축적 용량(70)이 얻어진다.

또한, 실시예 12에서는, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(202)은 소정 전위로 되는 한 쌍의 용량선(200a 및 200b)에 의해 상하에서 샌드위치되기 때문에, 용량 전극(202)에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 용량 전극(202)(또한 화소 전극(209a))에 악영향을 미치게 하는 것은 없기 때문에 유리하다. 그리고, 이와 같이 구성하면, 용량 커플링 저감을 위해 제 1 층간 절연막(212)을 두껍게 하지 않더라도 된다.

이상 설명한 실시예 11 및 실시예 12에서는 반도체층(210a)의 상측에 화소 전극(209a)의 단부가 배치되어 있지만, 도 28에 도시하는 바와 같이 반도체층(210a)의 하측에 화소 전극(209a)을 배치하더라도 무방하다. 이 경우에 있어서의 반도체층(210a)과 화소 전극(209a)의 접속은 게이트 절연막(212)에 콘택트 홀(214)을 개구하여 실행하면 된다.

(실시예 13)

다음에, 도 29 및 도 30을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 13에 대해 설명한다. 여기서, 도 29는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 30은 도 29에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 30에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 29 및 도 30에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11)와 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 29 및 도 30에 도시하는 바와 같이, 실시예 13에서는, 실시예 11과 비교하면, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-13)의 윗쪽에 화소 전극(209a')이 배치되어 있고, 용량선(200)과 화소 전극(209a') 사이에는 층

간 절연막(216)이 적층되어 있다. 층간 절연막(216)에 개구된 콘택트 홀(217)을 거쳐서 화소 전극(209a')과 용량 전극(202)이 접속되고, 용량 전극(202)은 화소 전극 전위로 되어 있다. 또한, 각 화소마다 폭이 넓은 부분을 갖는(즉, 도 29중 상측에 빗살 무늬를 갖는) 스트라이프 형상의 용량선(200)은, 도 29에 나타난 바와 같이 평면적으로 보아, 콘택트 홀(217)을 피하는 분만큼 해당 폭이 넓은 부분이 약간 작게 되어 있고, 섬 형상의 용량 전극(202)은 콘택트 홀(217)에 의해 접속 가능하도록 그 폭이 넓은 부분이 콘택트 홀(217) 부근에서 용량선(200)보다도 약간 크게 되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 11의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 13에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(200) 및 용량 전극(202)을 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

(실시예 14)

다음에, 도 31 및 도 32를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 14에 대해 설명한다. 여기서, 도 31은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 32는 도 31에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 32에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 31 및 도 32에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11), 혹은 도 29 및 도 30(실시예 13)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 31 및 도 32에 도시하는 바와 같이, 실시예 14에서는, 실시예 13과 비교하면, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-14)은 상측의 도전막으로부터 섬 형상의 용량 전극(202')이 구성되고, 하측의 도전막으로부터 스트라이프 형상의 용량선(200')이 구성되어 있다. 그리고, 화소 전극(209a')과 용량 전극(202')은 층간 절연막(216)에 개구된 콘택트 홀(217')을 거쳐서 접속되고, 용량 전극(202')은 화소 전극 전위로 된다. 또한, 용량 전극(202')은 층간 절연막(212)에 개구된 콘택트 홀(213')을 거쳐서 TFT(30')의 드레인 전극(204b)에 접속되어 있다. 또한, 도 31에 도시하는 바와 같이, 용량선(200')은 소스 전극(204b), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮을 뿐만 아니라, 데이터선(6a')을 덮도록 각 화소마다 도 31중 상측에 크고 폭이 넓게 혹은 돌출하여(즉, 상측에 큰 빗살 무늬를 갖는 스트라이프 형상으로) 형성되어 있다. 이것에 대응하여, 섬 형상의 용량 전극(202')은 각 기 도 31중 상측에 크고 폭이 넓게 혹은 돌출하여(즉, 코너가 팽창된 L자형 형상으로) 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 13의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 14에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(200') 및 용량 전극(202')을 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 14에서는 TFT(30'), 주사선(3a') 및 데이터선(6a')과, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(202')과의 사이에는 소정 전위로 되는 용량선(200')이 개재되어 있으므로, 용량 전극(202')에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 TFT(30') 혹은 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 용량 전극(202') (또한, 화소 전극(209a'))에 악영향을 미치게 하는 것은 없기 때문에 유리하다. 그리고, 이와 같이 구성하면, 용량 커플링 저감을 위해 제 1 층간 절연막(212)을 두껍게 하지 않더라도 된다.

또한, 실시예 13나 실시예 14와 같이 화소 전극(209a')의 아래쪽에 축적 용량(70)을 만들어 넣은 경우에도, 용량선 및 용량 전극의 한쪽 또는 양쪽을 도전성의 차광막으로 구성하는 것에 의해 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막으로서 기능시키는 것도 가능하다. 또는, 용량선 및 용량 전극의 한쪽 또는 양쪽을 투명한 도전막으로 구성하고, 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막은 별도로 형성하더라도 된다. 또한, 실시예 13나 실시예 14와 같이 화소 전극(209a')의 아래쪽에 축적 용량(70)을 만들어 넣은 경우에도, 실시예 12와 같이 한 쌍의 용량선으로 용량 전극을 샌드위치하는 구성을 채용하는 것도 가능하다. 또한, 용량선(200')은 데이터선, 주사선을 덮는 매트릭스 형상으로 형성하더라도 무방하다.

(실시예 15)

다음에, 도 33 및 도 34를 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 15에 대해 설명한다. 여기서, 도 33은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 34는 도 33에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 34에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 33 및 도 34에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11)와 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 33 및 도 34에 도시하는 바와 같이, 실시예 15에서는, 실시예 11과 비교하면, TFT 어레이 기판(10)상에서 보텀 게이트형의 TFT(30')의 아래쪽에 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-15)이 구축되어 있다. 보다 구체적으로는, TFT 어레이 기판(10)상에 섬 형상의 용량 전극(802)이 형성되고, 이 위에 용량선(800)이 유전체막(801)을 개재하여 대향 배치되어 있다. 그리고, 이 용량선(800)상에 하지 절연막(12)을 개재하여 주사선(3a)이 형성되어 있다. 용량선(800)은 스트라이프 형상으로 화상 표시 영역 밖에 연장되고, 소정 전위로 떨어뜨려진다. 한편, 용량 전극(802)은 하지 절연막(12) 및 유전체막(801)에 개구된 콘택트 홀(813)에 의해 반도체층(210a)의 드레인 영역에 접속되어, 화소 전극 전위로 된다. 콘택트 홀(813)내에는 주사선(3a)과 동일한 도전성 재료(예컨대, 도전성의 폴리실리콘)로 이루어지는 플러그(3b')가 배치되어 있다. 또한, 용량선(800)은 도 33에 나타난 바와 같이 평면적으로 보아, 소스 전극(204a), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮을 뿐만 아니라, 데이터선(6a')을 덮도록 각 화소마다 도 33중 상측에 크고 폭이 넓게 혹은 돌출하여(즉, 상측에 큰 빗살 무늬를 갖는 스트라이프 형상으로) 형성되어 있다. 한편, 섬 형상의 용량 전극(802)은, 이것에 대응하여 도 33중 상측에 크고 폭이 넓게(즉, 각 섬마다, 코너가 팽창된 L자형 형상으로) 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 11의 경우와 마찬가지로의 구성이다.

따라서, 실시예 15에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(800) 및 용량 전극(802)을 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 15에서는, TFT(30'), 주사선(3a') 및 데이터선(6a')과, 화소 전극 전위로 되는 용량 전극(802)과의 사이에는 소정 전위로 되는 용량선(800)이 개재되어 있으므로, 용량 전극(802)에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 TFT(30') 혹은 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 악영향을 미치게 하는 것 혹은 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 있어서의 전위 변동이 용량 커플링에 의해 용량 전극(802)(또한 화소 전극(209a))에 악영향을 미치게 하는 것은 없기 때문에 유리하다. 그리고, 이와 같이 구성하면, 용량 커플링 저감을 위해 하지 절연막(12)을 두껍게 하지 않더라도 된다.

(실시예 16)

다음에, 도 35 및 도 36을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 16에 대해 설명한다. 여기서, 도 35는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 36은 도 35에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 36에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 35 및 도 36에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11) 혹은 도 33 및 도 34(실시예 15)와 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 35 및 도 36에 도시하는 바와 같이, 실시예 16에서는, 실시예 15와 비교하면, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-16)은 상측의 도전막으로부터 섬 형상의 용량 전극(802')이 구성되고, 하측의 도전막으로부터 스트라이프 형상의 용량선(800')이 구성되어 있다. 그리고, 용량 전극(802')은 하지 절연막(12)에 개구된 콘택트 홀(813')을 거쳐서 TFT(30')의 드레인 영역에 접속되어, 화소 전극 전위로 된다. 또한, 용량선(800')은 도 35에 나타낸 바와 같이 평면적으로 보아, 소스 전극(204a), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮도록 각 화소마다 도 35중 상측에 비교적 작고 폭이 넓게 형성되어 있다(즉, 데이터선(6a')을 덮도록 각 화소마다 도 35중 상측에 크게 돌출하지 않고 있다). 한편, 섬 형상의 용량 전극(802)은, 이것에 대응하여 도 35중 상측에 비교적 작고 폭이 넓게 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 15의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 16에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(800') 및 용량 전극(802')을 주사선(3a')이나 데이터선(6a')에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 15나 실시예 16과 같이 주사선(3a')의 아래쪽에 축적 용량(70)을 만들어 넣은 경우에도, 용량선 및 용량 전극의 한쪽 또는 양쪽을 도전성의 차광막으로 구성하는 것에 의해 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막이나 TFT(30')를 회귀광으로부터 차광하는 제 1 차광막으로서 기능시키는 것도 가능하다. 또는, 용량선 및 용량 전극의 한쪽 또는 양쪽을 투명한 도전막으로 구성하고 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막이나 TFT(30')를 차광하는 제 1 차광막은 별도로 형성하더라도 된다. 또한, 실시예 15나 실시예 16과 같이 주사선(3a')의 아래쪽에 축적 용량(70)을 만들어 넣은 경우에도, 실시예 12와 같이, 한 쌍의 용량선으로 용량 전극을 샌드위치하는 구성을 채용하는 것도 가능하다.

(실시예 17)

다음에, 도 37 및 도 38을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 17에 대해 설명한다. 여기서, 도 37은 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 38은 도 37에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 38에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축적 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 37 및 도 38에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11) 혹은 도 29 및 도 30(실시예 13)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 37 및 도 38에 도시하는 바와 같이, 실시예 17에서는, 실시예 13과 비교하면, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-17)의 윗쪽에 있는 층간 절연막(216a 및 216b) 사이에 데이터선(6a")이 배치되어 있다. 데이터선(6a")은 층간 절연막(216a) 및 층간 절연막(212)에 개구된 콘택트 홀(218)을 거쳐서 TFT(30')의 소스 영역에 접속되어 있고, 평면적으로 보아 TFT(30')의 게이트 전극을 윗쪽으로부터 부분적으로 덮는 위치에 형성되어 있다. 용량 전극(202)은 층간 절연막(216a 및 216b)에 개구된 콘택트 홀(217")을 거쳐서 화소 전극(209a')에 접속되어, 화소 전극 전위로 되어 있다. 또한, 용량선(200)은 도 37에 나타난 바와 같이 평면적으로 보아, 소스 전극(204a), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮을 뿐만 아니라, 데이터선(6a") 및 화소 전극(9a)에서의 데이터선(6a")에 인접하는 영역의 일부를 덮도록 각 화소마다 도 37중 상측에 크게 돌출하여(즉, 상측에 날카로운 빗살 무늬를 갖는 스트라이프 형상으로) 형성되어 있다. 한편, 섬 형상의 용량 전극(202)은, 이것에 대응하여 도 37중 상측에 크고 폭이 넓게(즉, 각 섬마다, 코너가 팽창된 L자형 형상으로) 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 13의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 17에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(200) 및 용량 전극(202)을 주사선(3a')이나 데이터선(6a")에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

(실시예 18)

다음에, 도 39 및 도 40을 참조하여 본 발명의 전기 광학 장치의 실시예 18에 대해 설명한다. 여기서, 도 39는 데이터선, 주사선, 화소 전극 등이 형성된 TFT 어레이 기판의 화소의 평면도이고, 도 40은 도 39에 있어서의 콘택트 홀에 의한 각 층의 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 나타내는 도식적인 단면도이다. 또한, 도 40에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 및 콘택트 홀에 의한 접속 관계 및 축적 용량을 구축하는 적층 상태를 이해하기 쉽게 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척 및 상대적인 평면 배치를 적절히 다르게 하고 있다. 또, 도 39 및 도 40에 있어서, 도 24 및 도 25(실시예 11) 혹은 도 37 및 도 38(실시예 17)과 마찬가지로의 구성 요소에는 마찬가지로의 참조 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

도 39 및 도 40에 도시하는 바와 같이, 실시예 18에서는, 실시예 17과 비교하면, 상측의 도전막으로부터 섬 형상의 용량 전극(202')을 구성하고, 하측의 도전막으로부터 스트라이프 형상의 용량선(200')을 구성하고 있다. 그리고, 화소 전극(209a')과 용량 전극(202')은 층간 절연막(216a 및 216b)에 개구된 콘택트 홀(217")을 거쳐서 접속되고, 용량 전극(202')은 화소 전극 전위로 된다. 또한, 용량 전극(202')이 층간 절연막(212)에 개구된 콘택트 홀(213')을 거쳐서 TFT(30')의 드레인 전극(204b)에 접속되어, 축적 용량(70)(도 1 참조)의 다른 일레인 축적 용량(70-18)이 구성되어 있다. 또한, 용량선(200')은 도 39에 나타난 바와 같이 평면적으로 보아, 소스 전극(204b), 주사선(3a')으로부터 돌출한 게이트 전극 및 드레인 전극(204b)을 덮을 뿐만 아니라, 데이터선(6a")의 대부분 및 화소 전극(9a)에서의 데이터선(6a")에 인접하는 영역의 일부를 덮도록 각 화소마다 도 39중 상측에 대단히 크게 돌출하여(즉, 상측에 대단히 큰 빗살 무늬를 갖는 스트라이프 형상으로) 형성되어 있다. 또한, 용량선(200')은 콘택트 홀(213', 217" 및 218)을 피하도록 콘택트 홀(213')과 콘택트 홀(218) 사이에 있는 상기 상측에 크게 돌출하는 부분의 근원 부근이 잘려진 평면 형상을 갖는다. 한편, 섬 형상의 용량 전극(202')은, 이것에 대응하여 도 39중 상측에 대단히 크고 폭이 넓게(즉, 각 섬마다, 코너가 팽창된 L자형 형상으로) 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 관해서는 실시예 17의 경우와 마찬가지로이다.

따라서, 실시예 18에 따르면, 전술한 배경기술과 같이 용량선을 주사선에 가로로 나란하게 배선할 필요가 없기 때문에, 각 화소의 비개구 영역을 넓히지 않아도 되어, TFT 어레이 기판(10)상에서 용량선(200') 및 용량 전극(202')을 주사선(3a')이나 데이터선(6a")에 입체적으로 겹쳐 형성하는 것에 의해 큰 축적 용량이 얻어진다.

또한, 실시예 17나 실시예 18과 같이 주사선(3a')과 데이터선(6a") 사이에 축적 용량(70)을 만들어 넣은 경우에도,

용량선 및 용량 전극의 한쪽 또는 양쪽을 도전성의 차광막으로 구성하는 것에 의해 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막으로서 기능시키는 것도 가능하다. 또는, 용량선 및 용량 전극의 한쪽 또는 양쪽을 투명한 도전막으로 구성하고 각 화소의 개구 영역을 규정하는 내장 차광막은 별도로 형성하더라도 좋다. 또한, 실시예 17나 실시예 18과 같이 주사선(3a')과 데이터선(6a'') 사이에 축적 용량(70)을 만들어 넣은 경우에도, 실시예 12와 같이 한 쌍의 용량선으로 용량 전극을 샌드위치하는 구성을 채용하는 것도 가능하다.

이상 설명한 실시예 11 내지 실시예 18과 같이, 보텀 게이트형의 TFT를 화소 스위칭용 TFT로서 이용하는 경우, 화소 전극과 데이터선을 동일 도전막으로 구성하는 것도 가능하다. 이 경우에도, 화소 전극과 TFT 사이에 각종 축적 용량을 구축 가능하고, 용량선과 용량 전극과의 상하 관계에 관해서는 어느 쪽이나 가능하며, 또한 용량 전극을 한 쌍의 용량선으로 샌드위치하는 것도 가능하다.

(전기 광학 장치의 전체 구성)

이상과 같이 구성된 각 실시예에 있어서의 전기 광학 장치의 전체 구성을 도 41 및 도 42를 참조하여 설명한다. 또한, 도 41은 TFT 어레이 기판(10)을 그 위에 형성된 각 구성 요소와 함께 대향 기판(20)의 측에서 본 평면도이고, 도 42는 도 41의 H-H' 단면도이다.

도 42에 있어서, TFT 어레이 기판(10) 위에는 밀봉재(52)가 그 둘레를 따라 마련되어 있으며, 그 내측에 병행하여, 예컨대 제 2 차광막(23)과 동일하거나 혹은 상이한 재료로 이루어지는 화상 표시 영역(10a)의 주변을 규정하는 아우트라인(outline)으로서의 제 3 차광막(53)이 마련되어 있다. 밀봉재(52)의 외측 영역에는, 데이터선(6a)에 화상 신호를 소정 타이밍에서 공급하는 것에 의해 데이터선(6a)을 구동하는 데이터선 구동 회로(101) 및 외부 회로 접속 단자(102)가 TFT 어레이 기판(10)의 1변을 따라 마련되어 있고, 주사선(3a)에 주사 신호를 소정 타이밍에서 공급하는 것에 의해 주사선(3a)을 구동하는 주사선 구동 회로(104)가 이 1변에 인접하는 2변을 따라 마련되어 있다. 주사선(3a)에 공급되는 주사 신호 지연이 문제로 되지 않으면, 주사선 구동 회로(104)는 한 쪽만이라도 무방한 것은 말할 필요도 없다. 또한, 데이터선 구동 회로(101)를 화상 표시 영역(10a)의 변을 따라 양측에 배열하더라도 무방하다. 또한, TFT 어레이 기판(10)의 나머지 1변에는, 화상 표시 영역(10a)의 양측에 마련된 주사선 구동 회로(104) 사이를 연결하기 위한 복수의 배선(105)이 마련되어 있다. 또한, 대향 기판(20)의 코너부의 적어도 1개소에서는 TFT 어레이 기판(10)과 대향 기판(20) 사이에서 전기적으로 도통을 취하기 위한 도통재(106)가 마련되어 있다. 그리고, 도 42에 도시하는 바와 같이, 도 41에 도시한 밀봉재(52)와 거의 동일한 윤곽을 갖는 대향 기판(20)이 해당 밀봉재(52)에 의해 TFT 어레이 기판(10)에 고착되어 있다.

또한, TFT 어레이 기판(10)상에는, 이들 데이터선 구동 회로(101), 주사선 구동 회로(104) 등에 부가하여, 복수의 데이터선(6a)에 화상 신호를 소정의 타이밍에서 인가하는 샘플링 회로, 복수의 데이터선(6a)에 소정 전압 레벨의 프리차지 신호를 화상 신호에 선행하여 각각 공급하는 프리차지 회로, 제조 도중이나 출시시의 해당 전기 광학 장치의 품질, 결함 등을 검사하기 위한 검사 회로 등을 형성하더라도 된다.

이상 도 1 내지 도 42를 참조하여 설명한 각 실시예에서는, 데이터선 구동 회로(101) 및 주사선 구동 회로(104)를 TFT 어레이 기판(10) 위에 마련하는 대신에, 예컨대 TAB(Tape Automated bonding) 기판상에 실장된 구동용 LSI에, TFT 어레이 기판(10)의 주변부에 마련된 이방성 도전막을 개재하여 전기적 및 기계적으로 접속하도록 하더라도 무방하다. 또한, 대향 기판(20)의 투사광이 입사하는 측 및 TFT 어레이 기판(10)의 출사광이 출사되는 측에는 각각, 예컨대 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertically Aligned) 모드, PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 모드 등의 동작 모드나, 노멀리 화이트 모드/노멀리 블랙 모드에 따라서, 편광막, 위상차막, 편광판 등이 소정의 방향으로 배치된다.

이상 설명한 각 실시예에 있어서의 전기 광학 장치는 프로젝터에 적용되기 때문에, 3장의 전기 광학 장치가 RGB용의 광 밸브로서 각각 이용되고, 각 광 밸브에는 각각 RGB색 분해용의 다이크로익 미러를 거쳐서 분해된 각 색의 광이 투사광으로서 각각 입사되게 된다. 따라서, 각 실시예에서는, 대향 기관(20)에 컬러 필터는 마련되어 있지 않다. 그러나, 제 2 차광막(23)이 형성되어 있지 않은 화소 전극(9a)에 대향하는 소정 영역에 RGB의 컬러 필터를 그 보호막과 함께 대향 기관(20)상에 형성하더라도 된다. 이와 같이 하면, 프로젝터 이외의 직시형이나 반사형의 컬러 전기 광학 장치에 대하여 각 실시예에 있어서의 전기 광학 장치를 적용할 수 있다. 또한, 대향 기관(20)상에 1 화소 1개 대응하도록 마이크로 렌즈를 형성하더라도 된다. 또는, TFT 어레이 기관(10)상의 RGB에 대향하는 화소 전극(9a) 아래에 컬러 레지스트 등으로 컬러 필터층을 형성하는 것도 가능하다. 이와 같이 하면, 입사광의 집광 효율을 향상시킴으로써, 밝은 전기 광학 장치를 실현할 수 있다. 또한, 대향 기관(20)상에 몇 층쯤의 굴절율이 상위하는 간섭층을 퇴적시킴으로써, 광의 간섭을 이용하여 RGB색을 만들어내는 다이크로익 필터를 형성하더라도 된다. 이 다이크로익 필터 첨부 대향 기관에 의하면, 보다 밝은 컬러 전기 광학 장치를 실현할 수 있다.

본 발명은 상술한 각 실시예에 한정되는 것이 아니라, 청구의 범위 및 명세서 전체로부터 판독할 수 있는 발명의 요지 혹은 사상에 반하지 않은 범위에서 적절히 변경 가능하고, 그와 같은 변경에 따른 전기 광학 장치도 또한 본 발명의 기술적 범위에 포함되는 것이다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 따른 전기 광학 장치는, 화소 개구율을 높이는 동시에 축적 용량의 증대를 도모할 수 있고, 크로스토크나 고스트가 저감되어 있고, 고품위의 화상 표시가 가능한 각종의 표시 장치로서 이용 가능하며, 또한 액정 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 자동차 네비게이션 장치, 전자수첩, 전자계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 휴대전화, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널 등의 각종의 전자기기의 표시부를 구성하는 표시 장치로서 이용 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관상에, 서로 교차하는 주사선 및 데이터선과,

해당 주사선 및 데이터선에 접속된 박막 트랜지스터와,

해당 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극과,

상기 화소 전극에 접속되어 화소 전극 전위로 되는 화소 전위측 용량 전극과 해당 화소 전위측 용량 전극에 유전체막을 개재하여 대향 배치된 소정 전위로 되는 고정 전위측 용량 전극

을 포함하되,

상기 주사선에 대하여 적층 형성된 축적 용량을 구비한 것

을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 상기 주사선의 일부로 이루어지는 게이트 전극이 채널 영역의 상측에 위치하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 상기 주사선의 일부로 이루어지는 게이트 전극이 채널 영역의 하측에 위치하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 주사선과 동일한 도전층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 주사선과는 다른 도전층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 주사선의 상측에 위치하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 주사선의 하측에 위치하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 데이터선의 상측의 중간 위치에 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 축적 용량은 상기 기판상에서의 상기 데이터선과 상기 주사선 사이의 중간 위치에 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 고정 전위측 용량 전극 및 상기 화소 전위측 용량 전극의 한쪽은 상기 데이터선과 동일한 도전층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극의 상측에 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극의 하측에 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극의 중간 위치는 상기 기판상에서의 상기 주사선의 상측에 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극의 중간 위치는 상기 기판상에서의 상기 주사선의 하측에 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 축적 용량은 상기 주사선에 부가하여 상기 데이터선에 대해서 적층 형성된 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 고정 전위측 용량 전극에 접속되어 있고, 상기 기판상에서 스트라이프 형상 또는 격자 형상으로 배선되며, 화상 표시 영역 밖에서 소정 전위로 떨어지는 용량선을 더 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 용량선은 상기 고정 전위측 용량 전극과 동일한 도전층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 용량선은 상기 고정 전위측 용량 전극과는 다른 도전층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 박막 트랜지스터와 상기 화소 전극 사이에 개재하는 섬(島) 형상의 도전막인 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 섬 형상의 도전막의 접속부는 상기 데이터선에 대응하는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 21.

제 19 항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 섬 형상의 도전막의 접속부는 상기 데이터선에 대응하는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 22.

제 19 항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 섬 형상의 도전막의 접속부는 상기 주사선에 대응하는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 23.

제 1 항에 있어서,

상기 고정 전위측 용량 전극은 상기 주사선과 상기 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 24.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극보다도 상기 주사선에 가까운 측에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 25.

제 1 항에 있어서,

상기 고정 전위측 용량 전극은 상기 데이터선과 상기 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 26.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 고정 전위측 용량 전극보다도 상기 데이터선에 가까운 측에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 27.

제 1 항에 있어서,

상기 고정 전위측 용량 전극은, 상기 기판상에서 주사선에 따른 영역에서 상기 주사선과 상기 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층된 부분을 포함하고, 상기 기판상에서 데이터선에 따른 영역에서 상기 데이터선과 상기 화소 전위측 용량 전극 사이에 적층된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 주사선에 따른 영역에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극이 상기 유전체막을 개재해서 적층된 제 1 및 제 2 도전막 중 한 쪽으로 구성되어 있고, 또한 상기 고정 전위측 용량 전극이 상기 제 1 및 제 2 도전막 중 다른 쪽으로 구성되어 있으며,

또한 상기 데이터선에 따른 영역에서는, 상기 화소 전위측 용량 전극이 상기 제 1 및 제 2 도전막 중 다른 쪽으로 구성되어 있고, 또한 상기 고정 전위측 용량 전극이 상기 제 1 및 제 2 도전막 중 한 쪽으로 구성되어 있는 것

을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 29.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극 및 상기 고정 전위측 용량 전극의 한쪽은 다른 쪽을 상하에서 샌드위치하는 한 쌍의 전극으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 고정 전위측 용량 전극은 상기 화소 전위측 용량 전극을 상하에서 샌드위치하는 한 쌍의 전극으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 31.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극 및 상기 고정 전위측 용량 전극 중 적어도 한쪽은 차광성을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 고용점 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 33.

제 31 항에 있어서,

상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은, 상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 상층에 위치하고, 또한 각 화소의 개구 영역을 적어도 부분적으로 규정하는 도전성 상층 차광막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 34.

제 33 항에 있어서,

상기 주사선, 상기 데이터선 및 상기 박막 트랜지스터는, 상기 기판상에서 평면적으로 보아 상기 상층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 35.

제 31 항에 있어서,

상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 상기 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 36.

제 35 항에 있어서,

상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은, 상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 하층에 위치하고, 또한 상기 기판층에서 보아 상기 적어도 채널 영역을 덮는 도전성 하층 차광막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 주사선, 상기 데이터선 및 상기 박막 트랜지스터는 상기 기판상에서 평면적으로 보아 상기 하층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 38.

제 31 항에 있어서,

상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 상층에 위치하고, 또한 각 화소의 개구 영역을 적어도 부분적으로 규정하는 상층 차광막과,

상기 기판상에서 상기 박막 트랜지스터의 하층에 위치하고, 또한 상기 기판층에서 보아 상기 박막 트랜지스터의 적어도 채널 영역을 덮는 하층 차광막

을 더 구비하되,

상기 차광성을 갖는 한쪽의 용량 전극은 상기 상층 차광막 및 상기 하층 차광막중 한쪽으로 이루어지고,

상기 하층 차광막은 상기 기판상에서 평면적으로 보아 상기 상층 차광막의 형성 영역으로부터 빠져나오지 않는 것

을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 39.

제 1 항에 있어서,

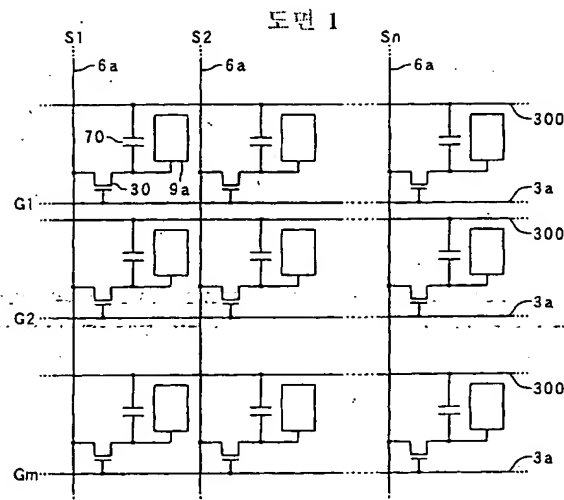
상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 영역을 구성하는 도전막이 연장 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 40.

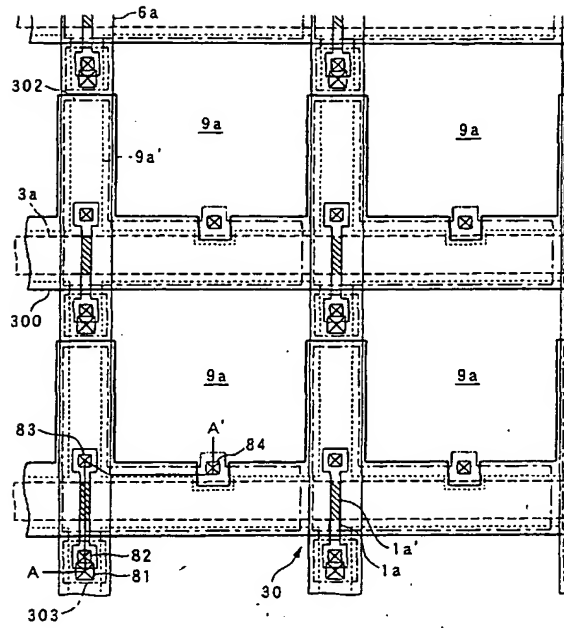
제 1 항에 있어서,

상기 화소 전위측 용량 전극은 상기 화소 전극을 구성하는 도전막이 연장 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

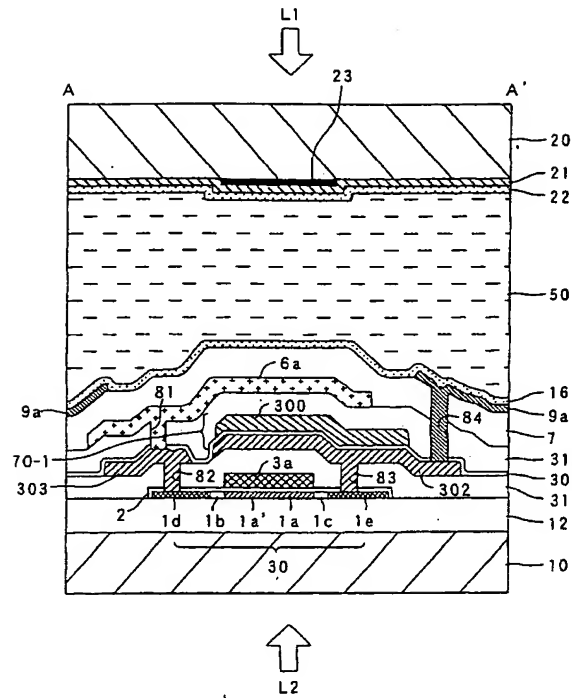
도면



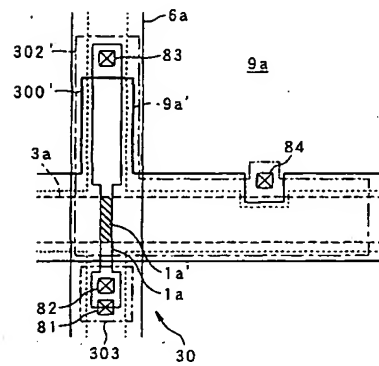
도면 2



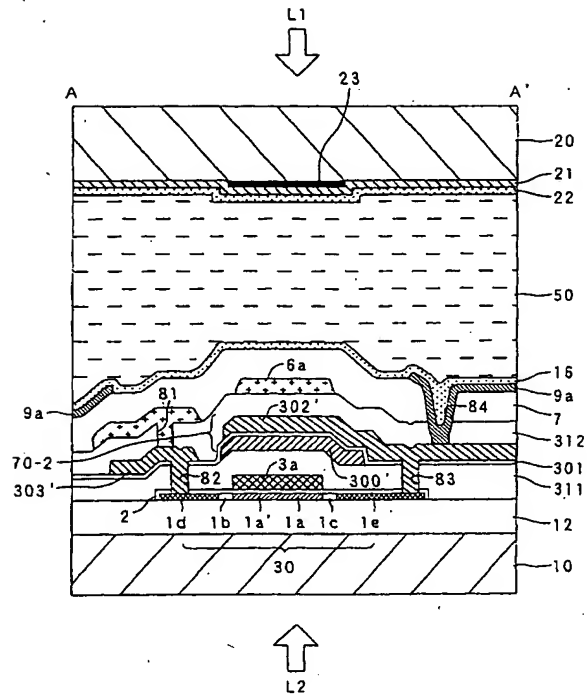
도면 3



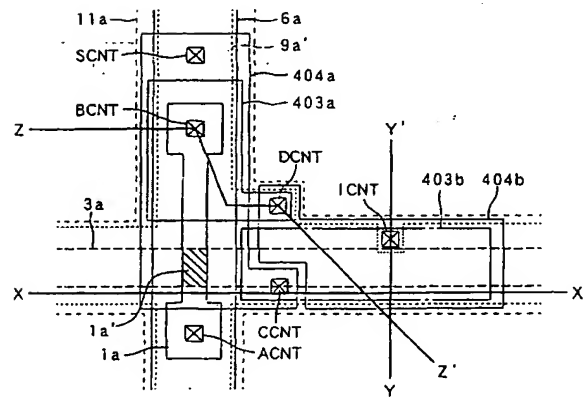
도면 4



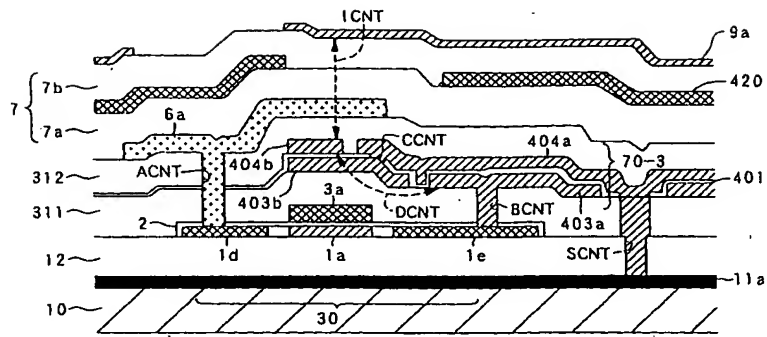
도면 5



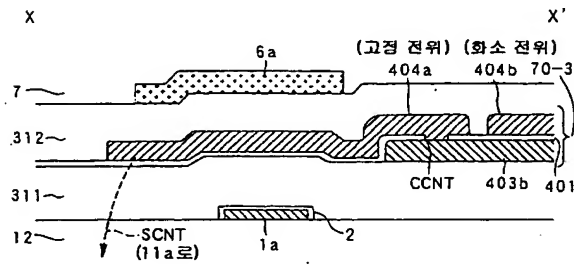
도면 6



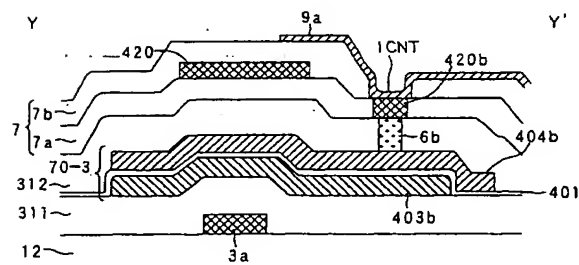
도면 7



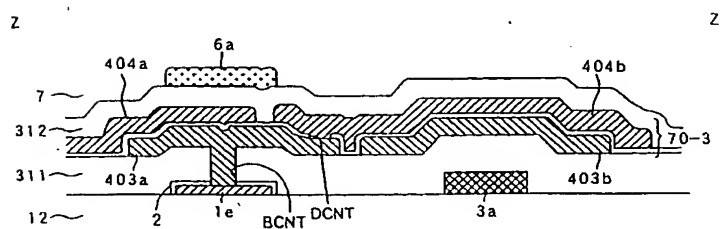
도면 8



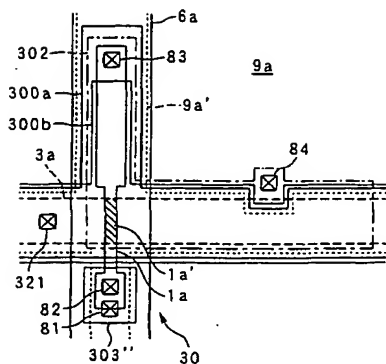
도면 9



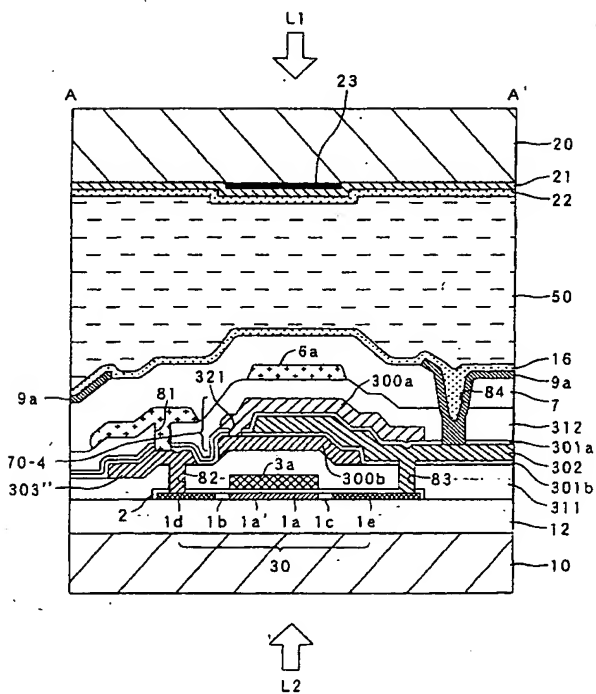
도면 10



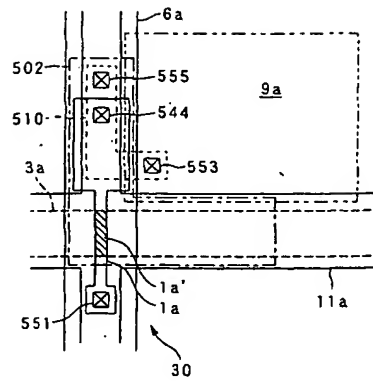
도면 11



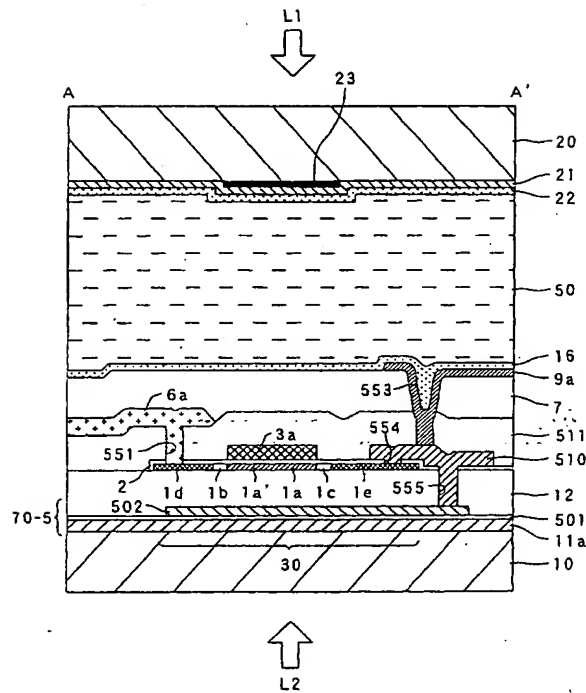
도면 12



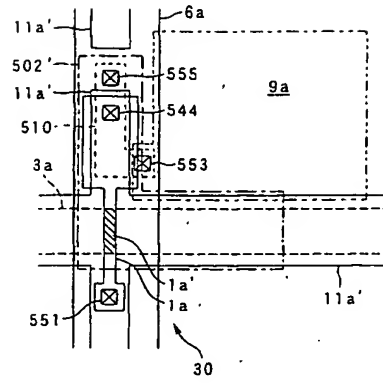
도면 13



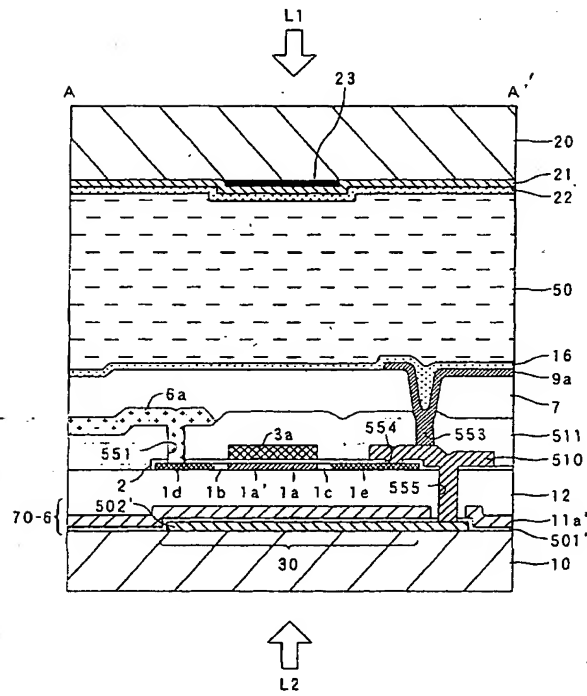
도면 14



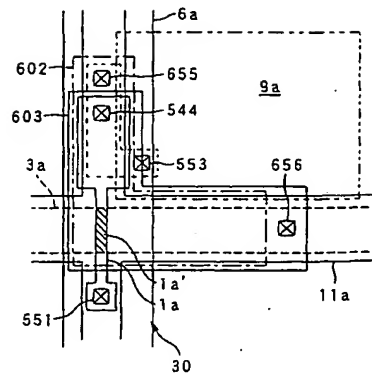
도면 15



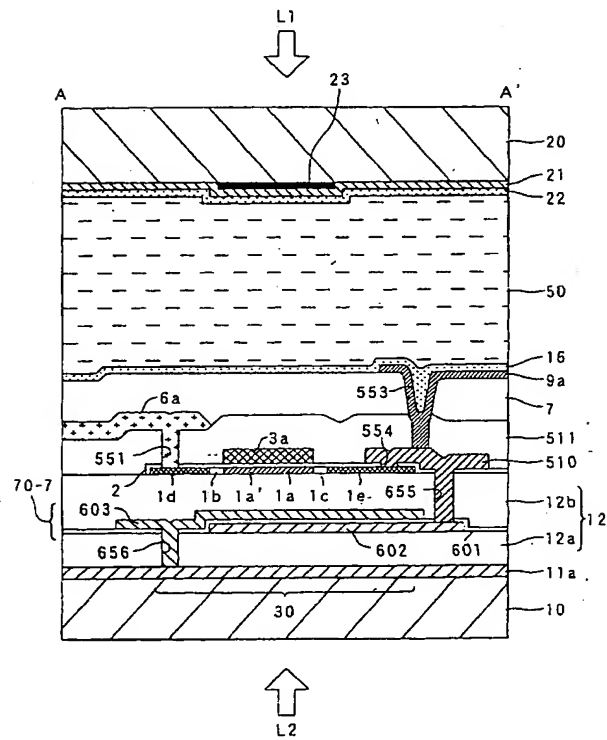
도면 16



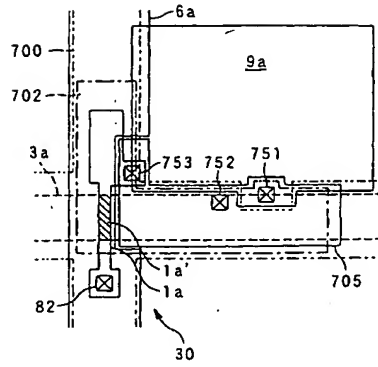
도면 17



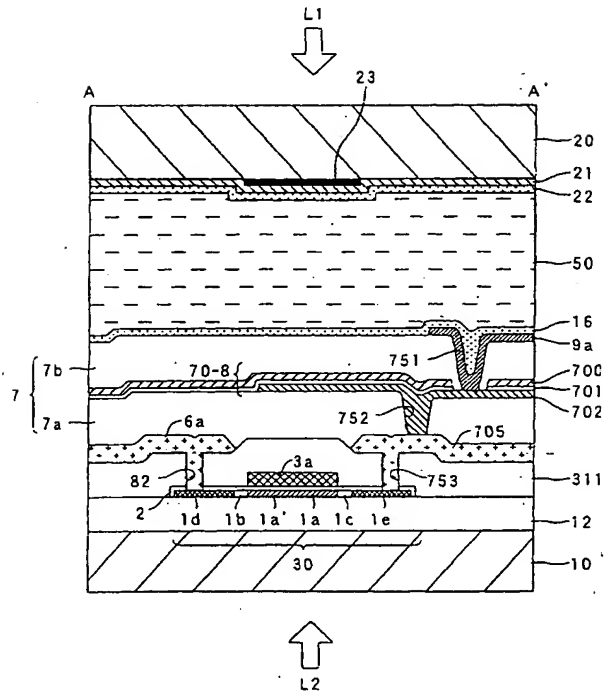
도면 18



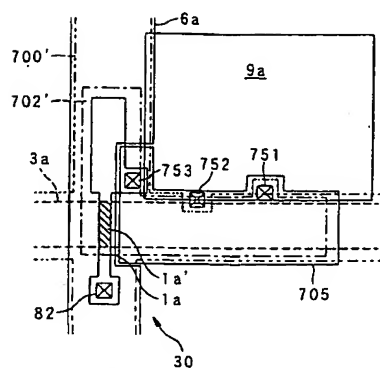
도면 19



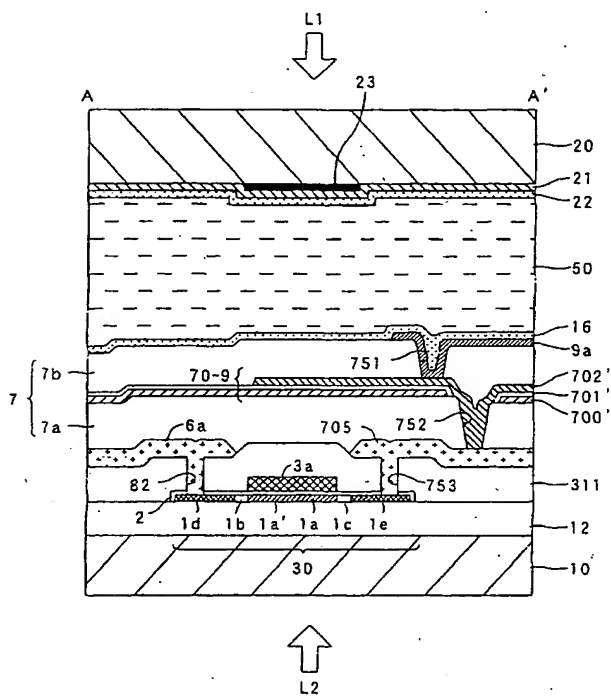
도면 20



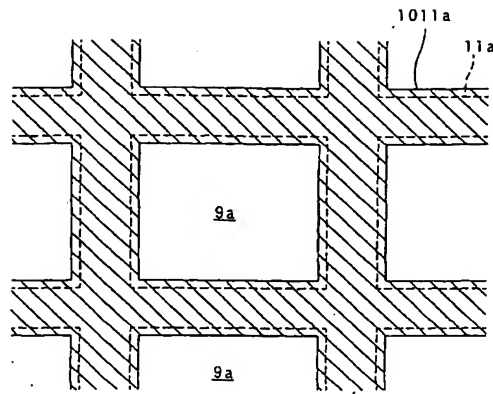
도면 21



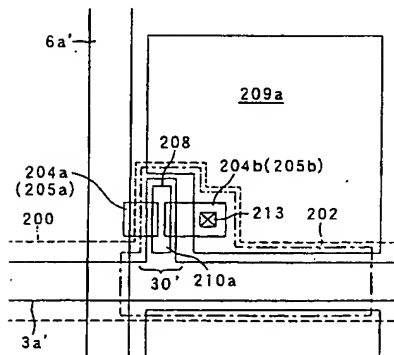
도면 22



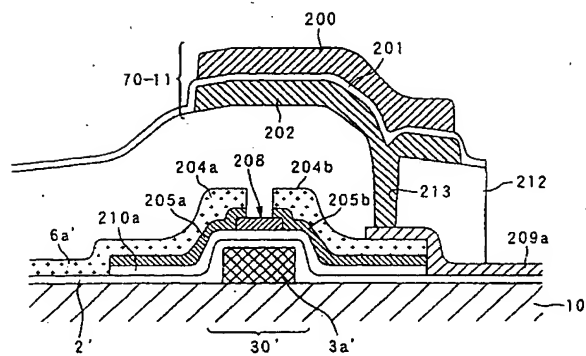
도면 23



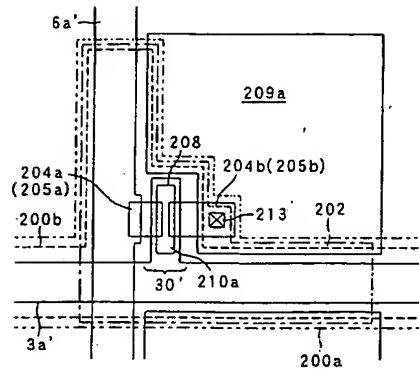
도면 24



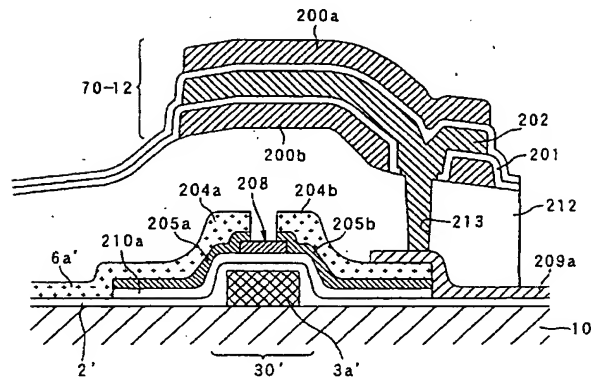
도면 25



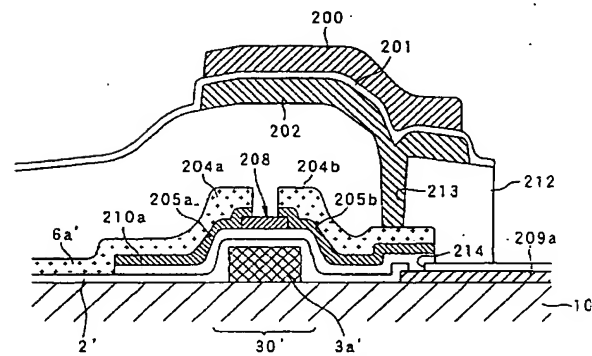
도면 26



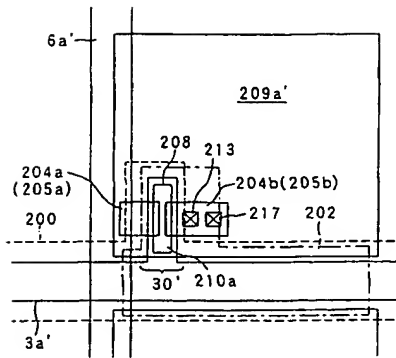
도면 27



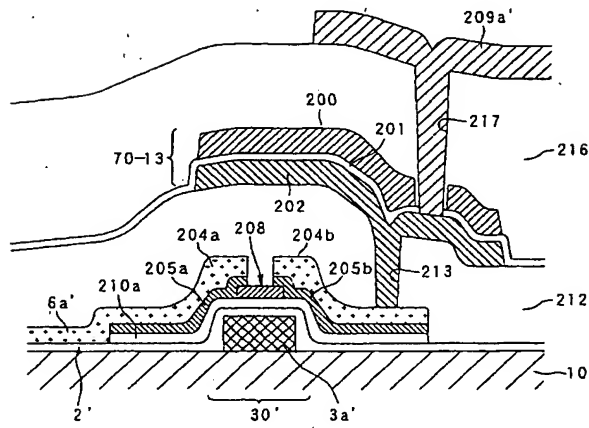
도면 28



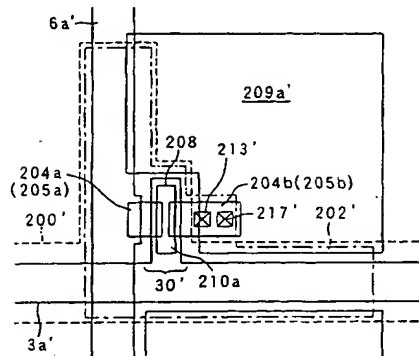
도면 29



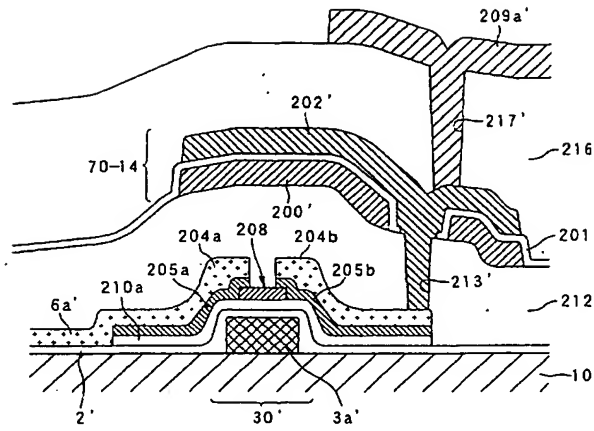
도면 30



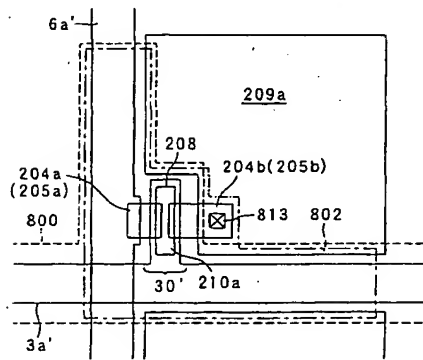
도면 31



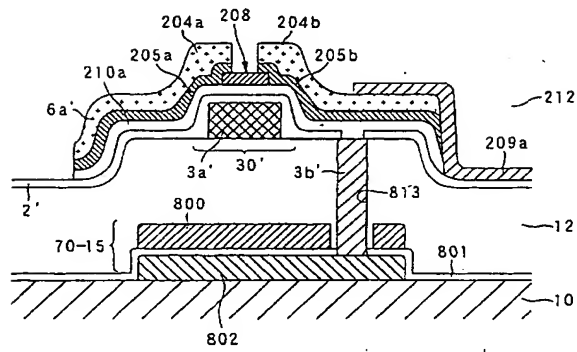
도면 32



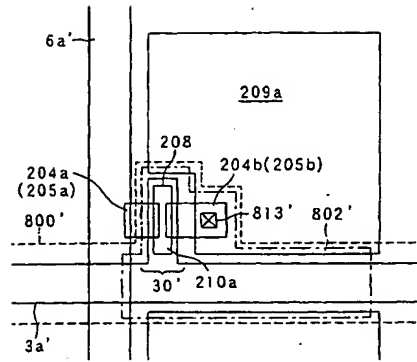
도면 33



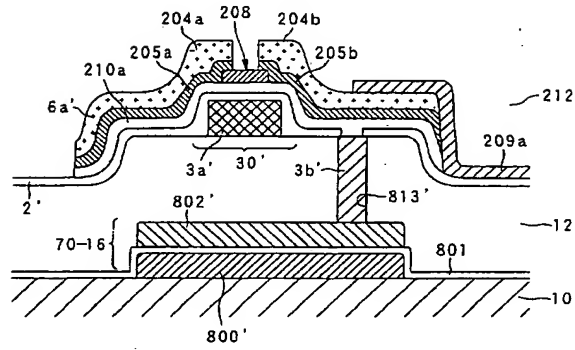
도면 34



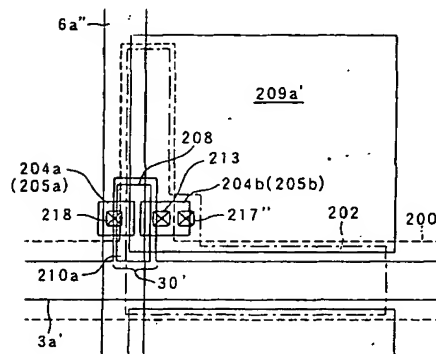
도면 35



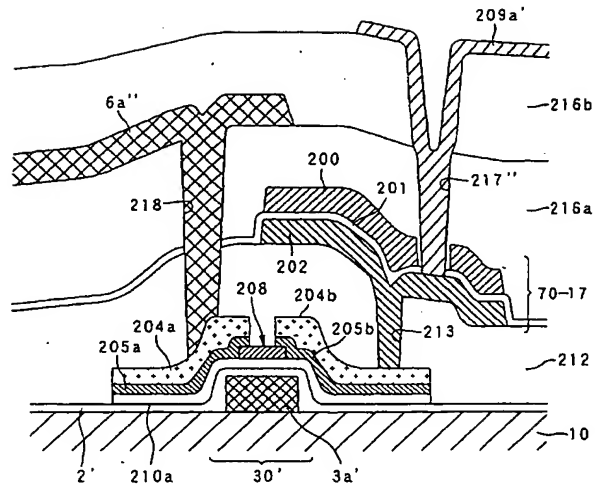
도면 36



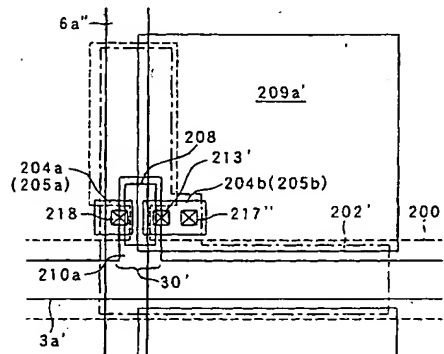
도면 37



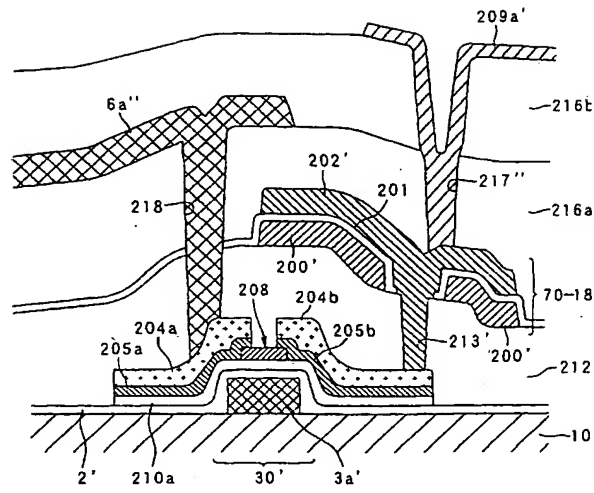
도면 38



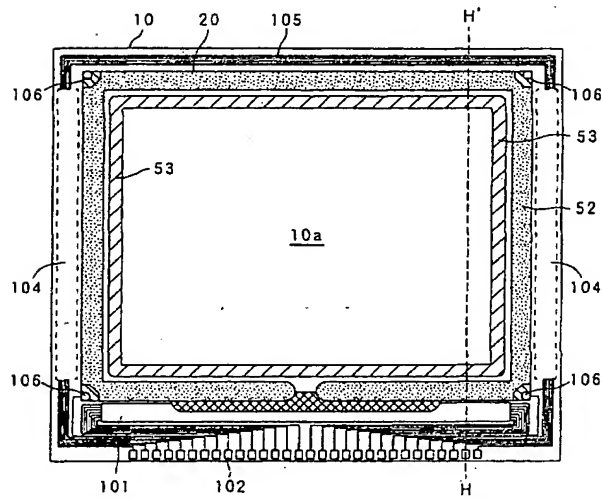
도면 39



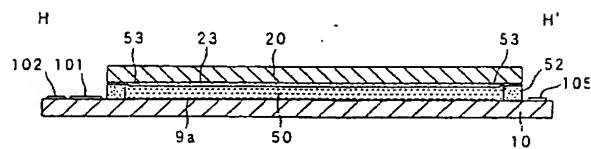
도면 40



도면 41



도면 42



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.